



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SERVICIO EN LA EMPRESA AUTOFONDO
CHEVROLET S.A.C. LOS OLIVOS, 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Yanac Gerónimo, Luis Miguel

ASESOR:

Mgtr. George Reinoso Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

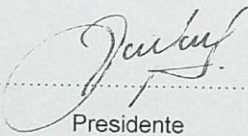
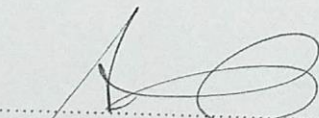
2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
LUIS MIGUEL YANAC GERONIMO

cuyo título es: Implementación de estudio de trabajo para mejorar la
productividad en el área de servicio en la empresa AUTOFONDO
CHEVROLET S.A.C., los olivos 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
..... *11* (número) *once* (letras).

Los Olivos, 21 de Diciembre del 2018


.....
Presidente
.....
Secretario
.....
Vocal

PAGINA DEL JURADO

MGTR. Dávila Laguna, Ronald Fernando

PRESIDENTE

MGTR. Reinoso Vásquez, George

SECRETARIO

MGTR. Obregón La Rosa, Antonio José

VOCAL

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Galindo Yanac Corcino y Cira Gerónimo León por creer en mí y apoyarme en todo para lograr mis objetivos, también a mi hermana Roxana Yanac Gerónimo y mi novia Leslye Isasi Huaccalsaico quienes con su aliento no me dejaba decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.


Declaratoria de autenticidad

Yo, Yanac Gerónimo, Luis Miguel con DNI N° 46994051 a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la experiencia curricular de Desarrollo del Proyecto de Tesis, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión, tanto en los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 24 de octubre del 2017


Yanac Gerónimo, Luis Miguel
Nombre del alumno

Presentación

Señores miembros del Jurado:

Se presenta la tesis titulada: “Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de servicio en la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c. Los olivos, 2018”, fue desarrollada con el objetivo de obtener el grado académico de Licenciado en negocios internacionales.

Este trabajo de investigación consta de siete capítulos, en el primer capítulo se establece y describe el problema de la investigación con relación a las variables, en el segundo capítulo desarrollamos la metodología de la investigación, en el tercer capítulo se presentan los resultados, en el cuarto capítulo realizamos la discusión, en el quinto capítulo se desarrolla las conclusiones, en el sexto capítulo se establece las recomendaciones, en el séptimo capítulo se presentan las referencias y para finalizar se adjuntan anexos de gran importancia.

El autor.

RESUMEN

La investigación titulada “Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de servicio en la empresa Autofondo Chevrolet sac, Los olivos 2018”, tiene como objetivo general, el determinar cómo el estudio de trabajo incrementa la productividad de la empresa Autofondo Chevrolet sac - Los olivos, 2018.

El diseño de la investigación es cuasiexperimental de tipo aplicada, debido a que busca confrontar la parte teórica con la realidad. La población de estudio estaba conformada por 2 meses de producción; también se obtuvieron datos del área de producción de los meses agosto y setiembre, los cuales fueron fundamental para analizar el antes y después de la implementación de Estudio de trabajo. La muestra fue seleccionada por conveniencia el cual se eligió toda la población. La técnica de recolección de datos fue la observación los instrumentos que se utilizaron para poder estandarizar las acciones para realizar el mantenimiento fue la hoja para la toma de tiempos y así poder sacar los tiempos observados, el otro formatos que se utilizó fue una Hoja donde se podría sacar el tiempo estándar para así poder trabajar nuestro siguiente formato donde elaboramos nuestro diagrama de análisis de proceso, la ficha de control de la eficiencia, eficacia y producción y el cronómetro.

Se concluye que al implementar el estudio de trabajo se logró reducir el tiempo para hacer el mantenimiento preventivo de 5000km puesto que se eliminó actividades que no agregaban valor y también se estandarizo tiempo para cada actividad obteniendo el 21.96% más de productividad.

Finalmente, en el análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel y el SPSS V. 21, de manera descriptiva e inferencial utilizándose tablas y gráficos lineales.

Según los datos ingresados al SPSS V. 21, se obtuvo como resultado que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente, al ser menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador

Palabras Claves: Estudio del trabajo, productividad

ABSTRACT

The research entitled "Implementation of a job to improve productivity in the service area in the company Chevrolet Autofondo sac, Los olivos 2018", has as its general objective, the issue of how work study increases the productivity of the company Autofondo Chevrolet sac - Los olivos, 2018.

The design of the research is quasi-experimental of applied type, because it seeks to confront the theoretical part with reality. The study population consisted of 2 months of production; Data were also obtained from the production area for the months of August and September, which were essential to analyze the before and after the implementation of the Work Study. The sample was chosen for convenience. The technique of data collection was the observation of the instruments that were used to be able to standardize the actions to carry out the maintenance. You could take the standard time to work on our next format, develop our process analysis diagram, the efficiency control tab, the production and the stopwatch.

It is concluded that by implementing the work study it was possible to reduce the time to do the preventive maintenance of 5000km since it eliminated activities that did not add value and also standardized time for each activity, obtaining 21.96% more productivity.

Finally, in the data analysis, programs such as Microsoft Excel and SPSS V. 21 are used in a descriptive and inferential manner using tables and line graphs.

According to the data entered the SPSS V 21, the significance of the Wilcoxon test was obtained, applied to productivity Before and after 0.000, for the time being, being less than 0.05, the null hypothesis is rejected and accept the researcher's hypothesis

Key words: Study of work, productivity.

INDICE

RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	xiii
1.1 Realidad problemática.....	1
1.2 Trabajos Previos.....	11
1.3 Teorías Relacionadas al Tema	16
1.3.1 variable independiente: Estudio de trabajo	16
1.3.2 Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD.....	37
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	43
1.4.1 problema general.....	43
1.4.2 Problema Específico.....	43
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	43
1.5.1 Teórica.....	43
1.5.2 Metodológica.....	43
1.5.3 Práctica.....	44
1.5.4 Social.....	44
1.5.5 Técnica	44
1.5.6 Económica.....	44
1.6 HIPÓTESIS	45
1.6.1 Hipótesis General	45
1.6.2 Hipótesis Específica.....	45
1.7 OBJETIVOS.....	45
1.7.1 Objetivo General	45
1.7.2 Objetivos Específicos.....	45
II. MÉTODO.....	46
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	47
2.1.1 Tipo de investigación.....	47
2.1.2 Diseño de investigación	47
2.1.3 Definición Conceptual.....	47
2.1.4 Definición Operacional	48
2.2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	50
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
2.3.1 Población.....	51
2.3.2 Muestra	51

2.3.3 Muestreo.....	51
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	52
2.4.1. Técnica.	52
2.4.2. Instrumentos.....	52
2.4.3. Validación	53
2.4.4. confiabilidad	53
2.5. Método de análisis de datos	53
2.6. Aspectos éticos	53
2.7. Desarrollo de la propuesta.....	54
2.7.1. Situación Actual.....	54
2.7.1.9 Análisis de causas	69
2.7.2 Propuesta del plan de mejora.	71
2.7.2.1. Cronograma de actividades del proyecto.	73
2.7.2.2 Presupuesto del proyecto.....	74
2.7.3 Implementación de la propuesta.....	74
2.7.3.1 Implementación del estudio de métodos.	74
2.7.3.1.1 Seleccionar	75
2.7.3.1.2 Registrar	76
2.7.3.1.3 Examinar	78
2.7.3.1.4 Idear el nuevo método.	79
2.7.3.1.5 Adiestrar a los operadores en el nuevo método de trabajo	89
2.7.3.1.6 Aplicar el nuevo método de trabajo	94
2.7.3 Implementación del estándar de trabajo.....	94
Estandarizando proceso.....	95
2.7.4 RESULTADOS.....	111
2.7.4.2 Resultados de la dimension: Estudio de tiempos.	112
III. RESULTADOS.....	118
3.1 Análisis descriptivo	119
3.2. Análisis inferencial.....	122
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	123
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica.....	125
Contrastación de la hipótesis específica.....	126
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica.....	127
VI. DISCUSIÓN	130

v. conclusiones	133
VI. RECOMENDACIONES	134
IV. REFERENCIAS.....	135
V. ANEXOS	139
Anexo 01: matriz de coherencia.....	140
Anexo 02: Formato de Diagrama de Análisis del Proceso.....	141
Anexo 03: Formato de Tiempo Estándar	142
Anexo 05: Formato de Control de la Producción de marzo	144
Anexo 06: Formato de Observación de Tiempos	145
Anexo 07: Fotos tomadas en el área de Trabajo	146
Anexo 08: Ficha técnica del cronometro.....	148
Anexo 9: Certificados de Validez.	149

Índice de figuras

Figura 1:Empresas manufactureras en México	1
Figura 2: Industria automotriz en México	2
Figura 3: Importación de vehículos livianos	3
Figura 4: Producto Bruto Interno	4
Figura 5:Diagrama Ishikawa	6
Figura 6: Diagrama Del Estudio De Trabajo.....	17
Figura 7: Tiempo total.....	18
Figura 8: Tiempo Improductivo	19
Figura 9: Diagrama de proceso de operación.....	26
Figura 10: Diagrama de Hilos. Almacenamiento de baldosas	27
Figura 11: Diagrama de proceso hombre – máquina	28
Figura 12: Medición del Trabajo.....	32
Figura 13: Tabla del sistema de suplementos por descanso porcentajes de los tiempos básicos	36
Figura 14: Grafico De Los Factores De La Productividad.....	39
Figura 15: Mapa para saber dónde se encuentra ubicada la empresa	55
Figura 16: Tablero de control.....	82
Figura 17: Carrito de herramientas.....	83
Figura 18: Hoja semáforo.....	84
Figura 19: Rellenado hoja semáforo	86
Figura 20: drenado aceite.	87
Figura 21: estacionando vehículo.....	88

Índice de ilustración

Ilustración 1: Matriz de priorización	10
Ilustración 2: Pasos para el estudio de trabajo	21
Ilustración 3: Símbolos Que Involucran Un Diagrama De Análisis de Proceso.	23
Ilustración 4: Diagrama de Operaciones de Proceso Mantenimiento Básico.....	24
Ilustración 5: Diagrama de Análisis de Proceso.....	25
Ilustración 6: Diagrama de proceso de flujo	29
Ilustración 7: Factores Restrictivos	38
Ilustración 8: Organigrama De La Empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C Naranjal	56
Ilustración 9: Diagrama de operaciones de proceso de la línea de mantenimiento de 5000 km	58
Ilustración 10: Eficiencia de febrero	66
Ilustración 11: Eficacia de Febrero	66
Ilustración 12: Eficiencia de Marzo	67
Ilustración 13: Eficacia de Marzo	67
Ilustración 14: productividad en los meses de febrero y marzo	68
Ilustración 15: Actividades que agregan valor y Actividades que no agregan valor	112
Ilustración 16: Pructividad antes y después	119
Ilustración 17: Tiempo estándar para realizar los mantenimientos	120
Ilustración 18: Eficiencia en la organización	121
Ilustración 19: Eficacia en la organización	122

Índice de tablas

Tabla 1: Posibles causas del problema	5
Tabla 2: Matriz De Correlación	7
Tabla 3: Ocurrencias de las causas encontradas.....	7
Tabla 4: Diagrama de Pareto	8
Tabla 5: Diagrama De Pareto	9
Tabla 6: Incidencias en las diferentes áreas de la organización	10
Tabla 7: Tabla de la General Electric.....	34
Tabla 8: Tabla de Westinghouse Habilidad-Esfuerzo	35
Tabla 9: Tabla de Westinghouse Condiciones-Consistencia	35
Tabla 10: Toma de tiempo antes	60
Tabla 11: Cálculo de tiempos estándar.	61
Tabla 12: cálculo de capacidad instalada.	63
Tabla 13: cálculo de las unidades planificadas	63
Tabla 14: Registro de Eficacia – Eficiencia – Productividad del mes febrero.....	64
Tabla 15: Registro de Eficacia – Eficiencia – Productividad del mes Marzo.	65
Tabla 16: Actividades mal trabajadas	69
Tabla 17 Plan de trabajo:.....	72
Tabla 18: Presupuesto general del proyecto.....	74
Tabla 19: Identificación del cuello de botella	75
Tabla 20: Diagrama de análisis de proceso actual	77
Tabla 21: Técnica del interrogatorio sistemático	78
Tabla 22: Técnica del interrogatorio sistemático (Idear el nuevo método).....	79
Tabla 23: inversión.....	89

Tabla 24: insumos	90
Tabla 25: mano de obra.....	91
Tabla 26: Gastos por mantenimiento	93
Tabla 27: Diagrama de análisis de proceso post -prueba	111
Tabla 28: tiempo estándar post – prueba.....	113
Tabla 29: toma de tiempo post-test	114
Tabla 30: toma de tiempo post-test	115
Tabla 31: flujo de caja.....	117
Tabla 32: Tipos de muestra	122
Tabla 33: Prueba de normalidad.....	123
Tabla 34: Resultados del análisis wilcoxon	124
Tabla 35: Análisis de la significancia de los resultados wilcoxon	124
Tabla 36: Prueba de normalidad.....	125
Tabla 37: Resultado del análisis de wilcoxon	126
Tabla 38: Análisis de significancia de los resultados wilcoxon.....	127
Tabla 39: Prueba de normalidad.....	127
Tabla 40: Resultado del análisis de wilcoxon	128
Tabla 41: Análisis de significancia de los resultados de wilcoxon	129

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

A nivel internacional

A nivel mundial el servicio a los vehículos es una industria millonaria ya que cubre una de las principales necesidades del hombre debido a que tiene que movilizarse para poder llegar a sus trabajos. Hoy en día en muchos países se hacen vehículos para así cubrir la alta demanda que se genera en todos los países del mundo y para ello todos los vehículos deben de tener su servicio al día para así cumplir con sus años de vida.

Como podemos apreciar en la siguiente infografía solo en México se encuentran muchas empresas manufactureras dedicadas a la fabricación de vehículos siendo el séptimo país en la producción de vehículos y en número uno en toda américa.

Figura 1: Empresas manufactureras en México



Fuente: La ruta de la información (2016)

Cabe mencionar que, la industria automotriz aporta con el 3. % del PBI manufacturero en México.

Figura 2: Industria automotriz en México

Contenido regional automotriz

Reglas de origen actuales	Postura de Estados Unidos 	Postura de Canadá 	Postura de México 
Contenido regional mínimo del 62.5% del costo neto del vehículo	Contenido regional mínimo de 85.0% y estadounidense de 50.0%	Incluir propiedad intelectual en contenido regional y mejorar rastreo del contenido	Podría aceptar un contenido regional mínimo de 70.0%

Los datos



Preocupación

-  Encarecimiento de la cadena productiva
-  Pérdida de competitividad de la región en el sector
-  Traslado de producción a China

Fuente: 24 horas el diario sin límites (2018)

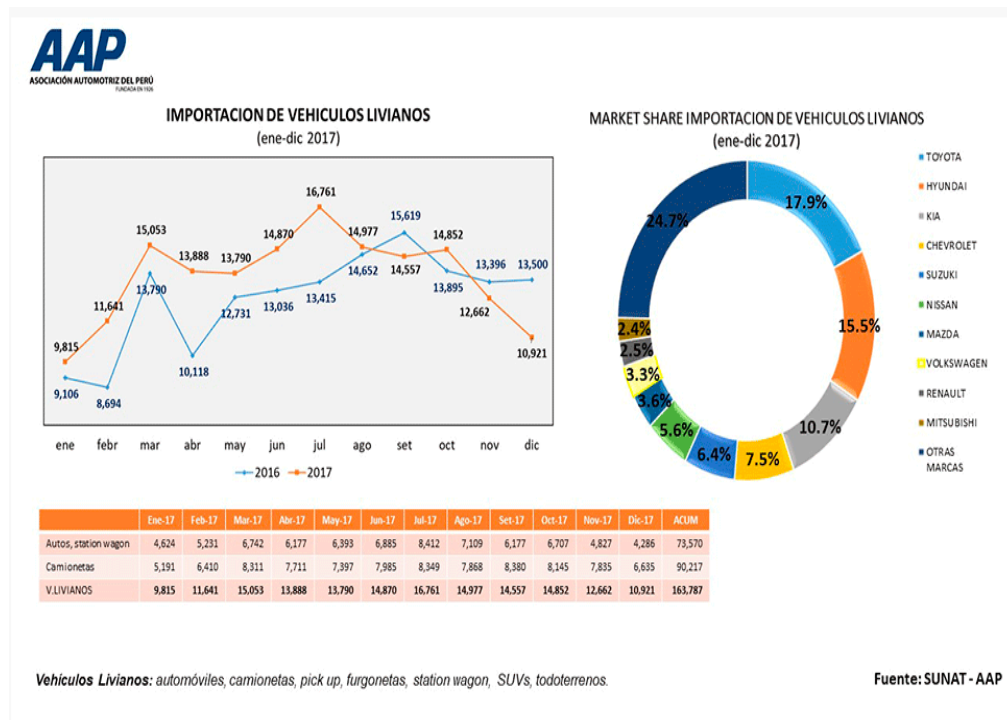
Teniendo como resultado la pronunciación del presidente ejecutivo de la Asociación Mexicana de la industria automotriz a.c. (AMIA) donde menciona que para el 2020 México estaría produciendo alrededor de cinco millones de vehículos.

A nivel nacional

según el diario gestión nos dice que en nuestro país (Perú) la cantidad de vehículos se incrementó en 63% en los últimos 10 años, al pasar de 1.3 millones de unidades a 2.2 millones siendo un problema para la sociedad ya que hay muchos talleres en nuestro país que no tienen las herramientas especiales para poder hacer un buen mantenimiento.

Esto nos dice que el parque automotor está creciendo enormemente debido a que la gente no tiene estudio ambiental solo piensan en ellos mas no en el planeta en la que habitan, ya que hoy en día en el Perú hasta la persona más pobre tiene su vehículo.

Figura 3: Importación de vehículos livianos

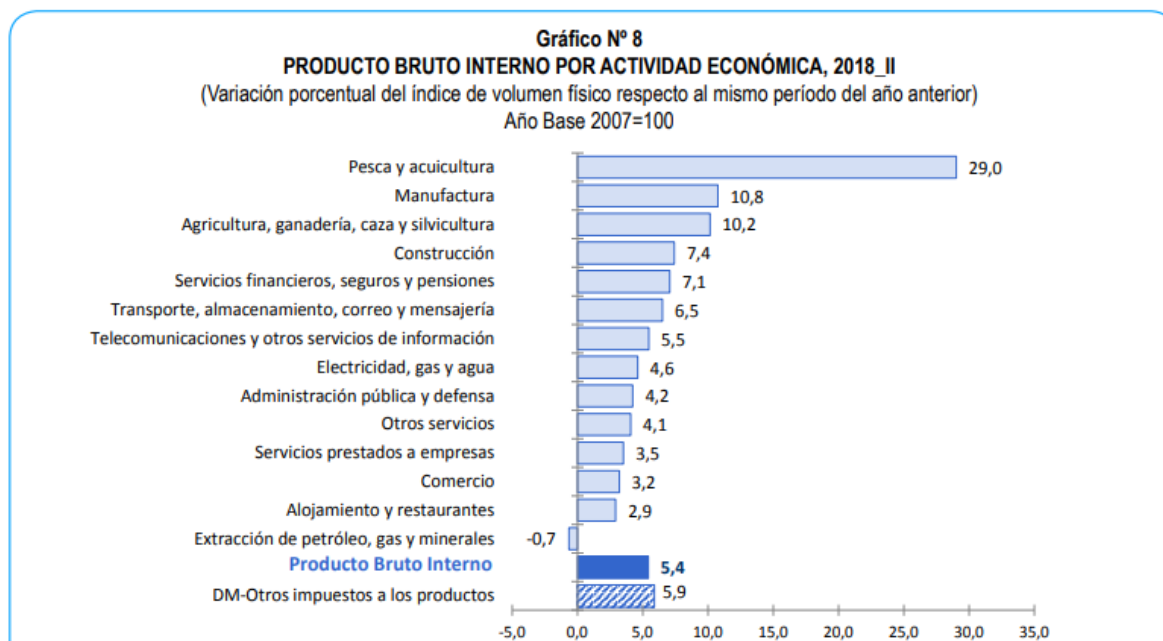


Fuente: Asociación automotriz del Perú. (2018)

En la figura número 3 se observa que solo en el año 2017 se importaron 163,787 vehículos livianos a nuestro país.

por ende, como hay más vehículos se necesitan más empresas que brindan servicio para que así sus vehículos no contaminen mucho el medio ambiente. Y esto se ve reflejado en el cuadro estadístico del banco central de reserva del Perú donde se visualiza el PBI del sector terciario ya que es uno de los sectores que aporta en el PBI del Perú.

Figura 4: Producto Bruto Interno



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018)

A nivel local

La empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C brinda informaciones únicas sobre lo que se va a hacer a su vehículo, así como también los beneficios que tienen al estar al día en sus servicios y todo lo que pregunte el cliente con respecto a su vehículo. Citaremos algunos ejemplos como que es lo que se cambia a sus vehículos de acuerdo con el kilometraje que tiene, así como los repuestos que tiene, de igual manera se da un servicio de ampliación de acuerdo con su cotización que se da a su vehículo de dicho cliente, etc.

La realidad en la que se encuentra el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C es crítica, a pesar de poseer casi 15 años en el mercado y en buena ubicación geográfica, tiene problemas con la productividad del trabajador debido a que no existe un plan de trabajo para ejecutar los trabajos, así como también no existe una capacitación constante a los técnicos y muchos de los equipos falta calibrar a que son necesarios para resolver problemas. Razón por la cual se implementará el estudio de trabajo para así mejorar la productividad en el área de mantenimiento.

La producción en la empresa auto fondo S.A.C tiene los tiempos de producción muy elevado, generado por muchas causas que se mencionan en la siguiente tabla que fue obtenido mediante una lluvia de ideas por todos los trabajadores involucrados en la organización.

Tabla 1: Posibles causas del problema

	Posibles causas del problema
C1	No hay metodos definidos
C2	Tiempos muertos
C3	Ausencia de capacitacion
C4	Desmotivacion del tecnico
C5	Falta calibrar maquinas
C6	Mala remuneracion
C7	Demora de repuesto
C8	Desorden
C9	Escases de herramienta
C10	Equipos de trabajo obsoleto
C11	No hay documentacion de los procesos
C12	No se respeta registro de mantenimiento
C13	Presencia de gases nocivos
C14	Presencia de ruido

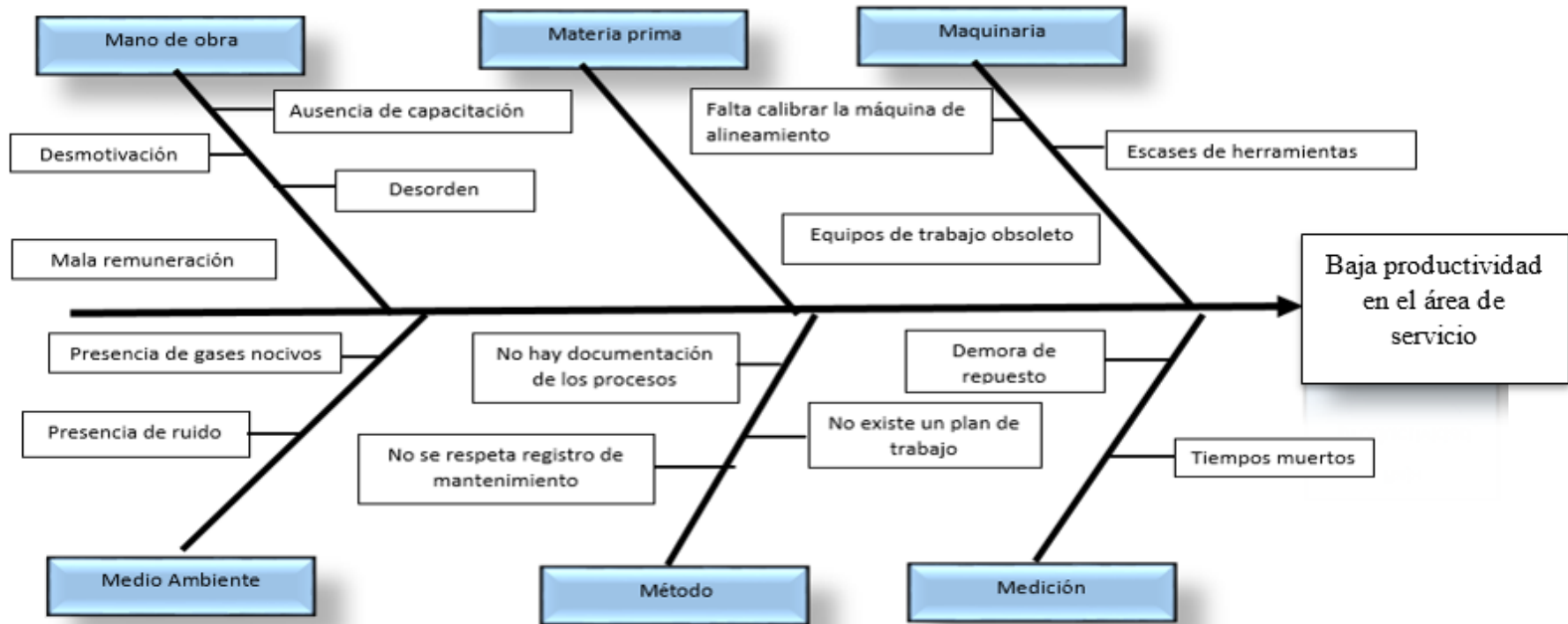
Fuente: Elaboración Propia (2018)

DIAGRAMA CAUSA EFECTO, ESPINA DE PESCADO O ESPINA DE PESCADO

El Diagrama de Espina de Pescado, Diagrama Causa-Efecto o Diagrama Ishikawa, fue ideado por Kaoru Ishikawa, un estudioso japonés de temas de calidad. Este método nos permite, a través de una Tormenta de Ideas (en equipo) determinando los problemas y así llegando a las causas que generan el efecto que es el resultado en la cual la empresa está fallando. En el caso de la siguiente investigación lo que se quiere es saber cuáles son las causas que afectan la productividad de la organización.

El diagrama Ishikawa se realizó mediante una tormenta de ideas donde todos los trabajadores involucrados en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO S.A.C participaron para que así podamos identificar las causas del porque la producción es baja. Para ello se mostrará la cantidad de ordenes de trabajo en todas las sedes de Chevrolet.

Figura 5:Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia (2018)

La matriz de correlación se hizo con la ayuda del jefe de área y también el jefe de patio, y se pudo dar la respectiva valoración a cada operación que se da al momento de realizar el mantenimiento, donde el numero 0 nos dice que no tiene importancia, el numero 1 tiene muy poca importancia, el numero 2 tiene poca importancia, el numero 3 tiene regular importancia, el numero 4 tiene importancia y el numero 5 tiene mucha importancia. Y también con ellos se realizó la ponderación de 14 acciones tomadas en el área de mantenimiento. Después de obtener las puntuaciones se suma para así poder tener el puntaje que nos ayudara a realizar nuestro diagrama de Pareto.

Tabla 2: Matriz De Correlación

Actividades	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	PUNTAJE	% PONDERADO
C1	X	4	2	1	0	1	3	3	1	0	3	3	0	0	21	14%
C2	4	X	0	2	1	3	3	1	0	0	3	3	0	0	20	13%
C3	2	0	X	3	0	1	2	2	0	0	3	2	2	2	19	13%
C4	1	2	3	X	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	12	8%
C5	0	1	0	0	X	0	0	1	1	2	0	0	0	0	5	3%
C6	1	3	1	0	0	X	0	0	0	0	0	1	0	0	6	4%
C7	3	3	2	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	8	5%
C8	3	1	2	1	1	0	0	X	2	0	2	1	0	0	13	9%
C9	1	0	0	1	1	0	0	2	X	0	0	0	0	0	5	3%
C10	0	0	0	0	2	0	0	0	0	X	0	2	0	0	4	3%
C11	3	3	3	2	0	0	0	2	0	0	X	4	0	0	17	11%
C12	3	3	2	2	0	1	0	1	0	2	4	X	0	0	18	12%
C13	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	2	1%
C14	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	2	1%
															152	100%

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Tabla 3: Ocurrencias de las causas encontradas

Actividades	C1	C2	C3	C12	C11	C8	C4	C7	C6	C5	C9	C10	C13	C14	PUNTAJE	% PONDERADO	actividades-
C1	X	4	2	1	0	1	3	3	1	0	3	3	0	0	21	14%	No hay metodos definidos
C2	4	X	0	2	1	3	3	1	0	0	3	3	0	0	20	13%	Tiempos muertos
C3	2	0	X	3	0	1	2	2	0	0	3	2	2	2	19	13%	Ausencia de capacitacion
C12	3	3	2	2	0	1	0	1	0	2	4	X	0	0	18	12%	No se respeta registro de mantenimiento
C11	3	3	3	2	0	0	0	2	0	0	X	4	0	0	17	11%	No hay documentacion de los procesos
C8	3	1	2	1	1	0	0	X	2	0	2	1	0	0	13	9%	Demora de repuesto
C4	1	2	3	X	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	12	8%	Desmotivacion del tecnico
C7	3	3	2	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	8	5%	Desorden
C6	1	3	1	0	0	X	0	0	0	0	0	1	0	0	6	4%	Mala remuneracion
C5	0	1	0	0	X	0	0	1	1	2	0	0	0	0	5	3%	Falta calibrar maquinas
C9	1	0	0	1	1	0	0	2	X	0	0	0	0	0	5	3%	Escases de herramienta
C10	0	0	0	0	2	0	0	0	0	X	0	2	0	0	4	3%	Equipos de trabajo obsoleto
C13	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	2	1%	Presencia de gases nocivos
C14	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	2	1%	Presencia de ruido
															152	100%	

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Tabla 4: Diagrama de Pareto

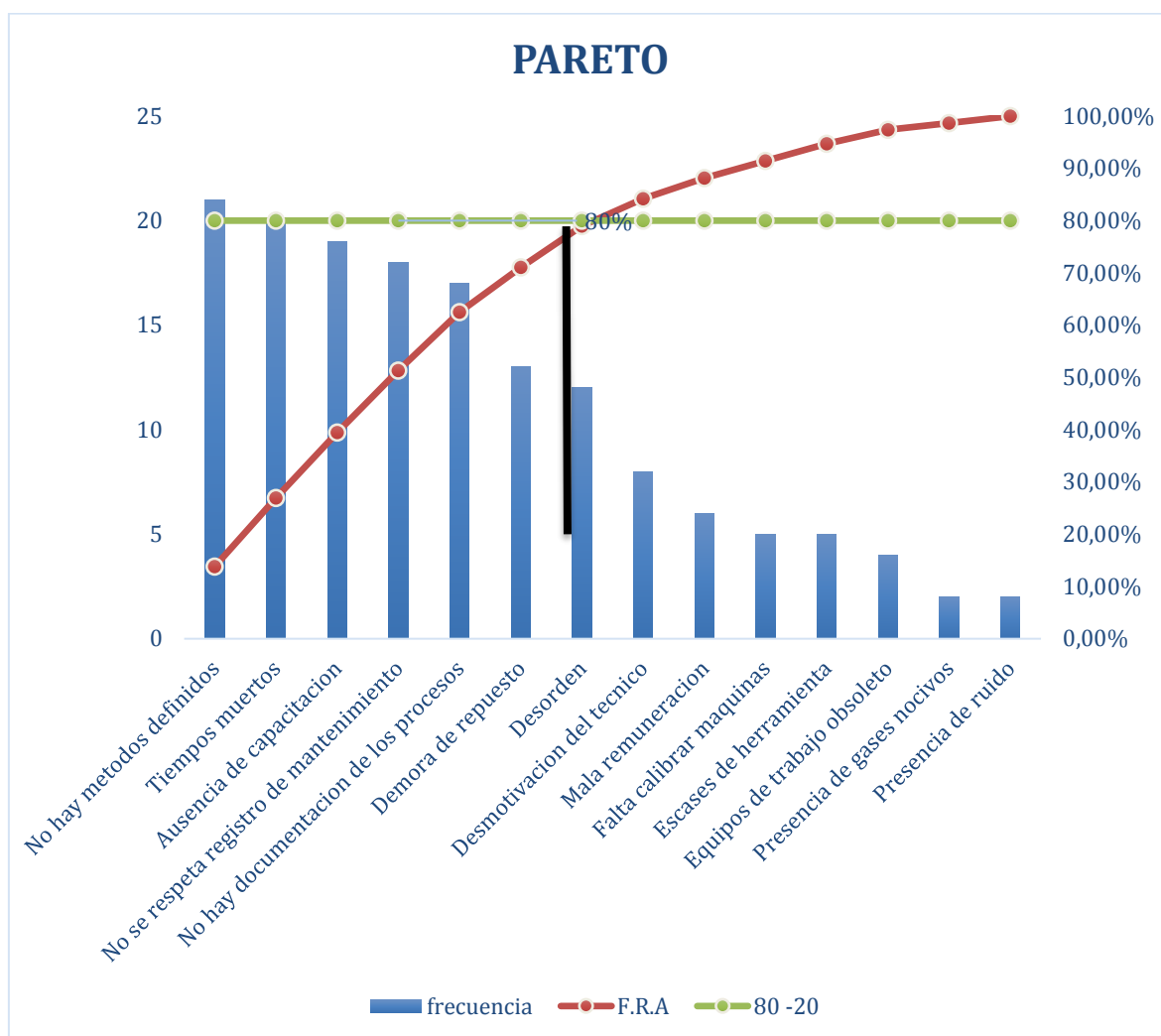
causas	frecuencia	F.R. A	80 - 20	F. R	F. A	Clasificación
No hay métodos definidos	21	13.82%	80%	13.82%	21	A
Tiempos muertos	20	26.97%	80%	13.16%	41	
Ausencia de capacitación	19	39.47%	80%	12.50%	39	
Carencia de tiempos estandarizados	18	51.32%	80%	11.84%	37	
No hay documentación de los procesos	17	62.50%	80%	11.18%	35	
Demora de repuesto	13	71.05%	80%	8.55%	30	
Desorden	12	78.95%	80%	7.89%	25	
Desmotivación del técnico	8	84.21%	80%	5.26%	20	B
Mala remuneración	6	88.16%	80%	3.95%	14	
Falta calibrar maquinas	5	91.45%	80%	3.29%	11	
Escases de herramienta	5	94.74%	80%	3.29%	10	
Equipos de trabajo obsoleto	4	97.37%	80%	2.63%	9	C
Presencia de gases nocivos	2	98.68%	80%	1.32%	6	
Presencia de ruido	2	100.00%	80%	1.32%	4	
	152			100.00%		

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Para tomar estos datos que figuran en la tabla se juntó con el jefe de taller y jefe de patio donde ellos dieron su opinión y también apoyaron con las ponderaciones para así hacer un buen trabajo donde se pueda ver las causas por la cual la productividad es muy baja.

Luego se hizo un análisis ABC para ver cuáles de ellos son las que más afectan la producción en dicha área, para luego eliminarlas o mejorarlas y hacer que en los próximos meses la productividad aumente y así beneficiarnos todos los involucrados.

Tabla 5: Diagrama De Pareto



Fuente: Elaboración Propia (2018)

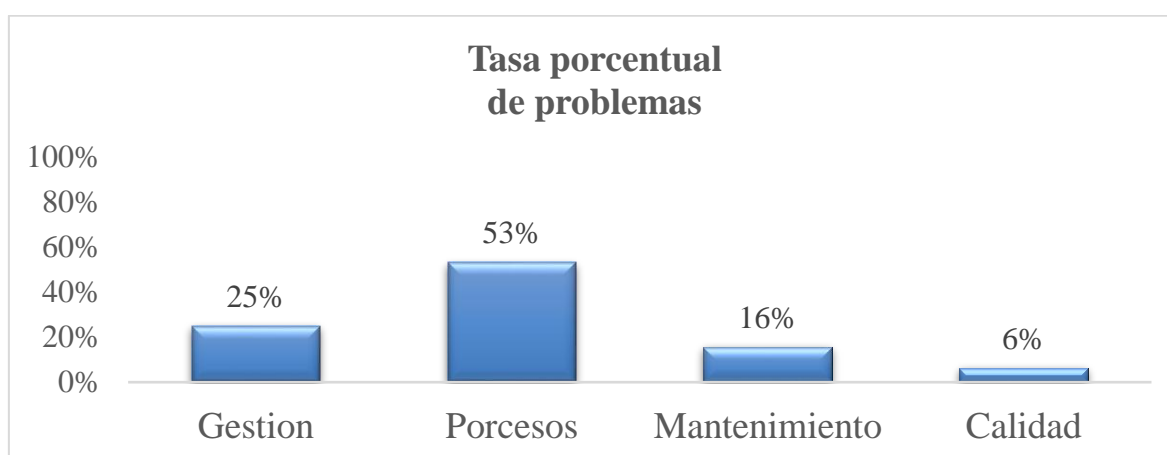
En la tabla de Pareto podemos apreciar siete posibles causas por la que se da la baja producción en dicha empresa, las tres primeras variables son la que conforman el rango del 80%, de las posibles causas que estarían afectando en la productividad en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C.

Para tener una mejor productividad en el área de servicio se debería de solucionar las tres primeras causas ya que ellos representan el 20%. Y para solucionar la baja productividad se debe de atacar a los tres primeros ya que ellos representan el 80% de las posibles causas del porque nos demoramos mucho para hacer un servicio.

Luego se procedió a realizar la estatificación de las causas halladas en las diferentes áreas de la organización como se muestra en la tabla 6, en ella agrupamos todas las causas, considerando cuatro áreas que influyen en el mantenimiento de los vehículos entre ellas

tenemos: Gestión, Procesos, Mantenimiento y Calidad, se puede apreciar que las causas mas resaltantes se generan en el área de gestión y procesos teniendo un porcentaje mayor al 75% de incidencias, mientras que en el área de mantenimiento y calidad los problemas son menos frecuentes teniendo un porcentaje de 16% y 6% respectivamente.

Tabla 6: Incidencias en las diferentes áreas de la organización



Fuente: Elaboración Propia (2018)

Ilustración 1: Matriz de priorización

<i>Consolidados de problemas por áreas</i>	<i>Medición</i>	<i>Mano de obra</i>	<i>Materia prima</i>	<i>Medio ambiente</i>	<i>Métodos</i>	<i>Nivel de criticidad</i>	<i>Total, de problemas</i>	<i>Tasa porcentual de problemas</i>	<i>Impacto</i>	<i>Calificación</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Medidas a tomar</i>
Gestión	1	3	0	0	4	MEDIO	8	25%	3	24	2	Estudio de trabajo
Procesos	1	1	0	1	14	ALTO	17	53%	5	80	1	Estudio de trabajo
Mantenimiento	1	1	0	1	2	MEDIO	5	16%	1	1	3	TPM
Calidad	1	0	0	0	1	BAJO	2	6%	3	3	4	5'S
Total, de Problemas	4	5	0	2	21		32					

Fuente: Elaboración Propia (2018)

1.2 Trabajos Previos

NACIONALES

SALINAS Ttito, Kimberly Helen. Aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad Norbert Wiener, 2017. Como objetivo propuso la aplicación del estudio de tiempos para que así se dé una buena atención al cliente externo en dicha empresa. De los resultados obtenidos se dio con la respuesta a su problema que vendría a ser la implementación de la metodología 5s, ya que su cuello de botella es una mala distribución de la planta, concluyéndose que la propuesta es factible con los recursos de la propia empresa y sin préstamos externos. para ello se hizo los flujos de caja en los 3 escenarios: normal si la venta se incrementa en 1% el TIR resulto 142% y si la venta incrementa en un 10% el TIR se eleva al 150% estos resultados son muy bueno para la empresa ya que va dejar una buena utilidad pero si nos ponemos en el pesimista con la disminución del 10% el TIR resulto 131% lo cual se ve muy factible dicha propuesta, su implementación no afectaría su utilidad de la empresa en 5 años.

CAMACHO Baldeon, Hilda Milagros. Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de mantenimiento del concesionario automotriz de la red Volkswagen Ernesto Flechelle S.A. Tesis (título profesional de ingeniero industrial). Lima Perú: universidad César Vallejo, 2017. La presente tesis propone incrementar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa Ernesto Flechelle en el distrito de Miraflores de la ciudad de Lima mediante la aplicación del estudio de trabajo. cuyo objetivo principal es aplicar el estudio de trabajo en el área de mantenimiento para así mejorar la productividad de mano de obra en la empresa de Volkswagen Ernesto Flechelle. De los resultados logrados se concluyó que al aplicar el estudio de trabajo se obtuvo un incremento en la productividad pasando de un 0.42 a 0.76 esto quiere decir que la productividad mejoró en un 81% siendo un resultado positivo para la organización.

TAPIA Durant, Lesly Kassandra Angie. Estudio de tiempos y métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de colchones en la empresa MONLOP S.A. Tesis

(título profesional de ingeniería industrial). Lima Perú: Universidad cesar vallejo, 2017. El objetivo fue establecer el estudio de trabajo y métodos para optimizar la productividad. El tipo de investigación fue aplicada. De los resultados logrados se obtuvo un incremento monetario. Gracias a la mayor fluidez de entrega de pedido y teniendo como resultado más clientes. Teniendo una ganancia mensual de S/. 230,566.50, teniendo un incremento del 28% con respecto a la productividad.

DANTE Eugenio, Hidalgo Guillén. aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la empresa mejor imagen E.I.R.L, Carabayllo, lima. Tesis (título profesional de ingeniería industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2017. La presente tesis sugiere aumentar la productividad en la línea de impresión serigráfica mediante la aplicación de un nuevo método cuya regla es que los colaboradores tengan un trayecto mucho menor al que siempre solían tener mediante el nuevo diseño de la planta que se realizó. La presente investigación tiene como objetivo principal aplicar el estudio de tiempos y movimientos en la línea de impresión serigráfica para mejorar la productividad de la mano de obra en relación al tiempo de que agrega valor en la empresa mejor imagen E.I.R.L, Se concluye que al aplicar el estudio de tiempos y movimientos se identificaron las causas por las cuales la productividad se encontraba baja y esto se debió a los traslados donde se generaba una gran pérdida de tiempo ya que los espacios no estaban bien definidos a las cuales se les hizo la corrección del diseño tomando en cuenta la secuencia de las operaciones para que así haya una mejor fluidez en la línea de serigrafía obteniendo resultados positivos para la organización mejorando la productividad de la mano de obra en un 15.83% esto quiere decir que aumentaron de 1759 cajas por jornada de 8 horas a 2271 cajas ya que para la actualidad se está imprimiendo 1 caja por 47 segundos.

LLONTOP Palomino, Betzabe Cristina. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de bolsas real garza en Polybags Perú S.R.L en S.J.L. Tesis (título ingeniero industrial). Perú: Universidad cesar vallejo, 2017. La presente tesis sugiere incrementar la productividad en la fabricación de bolsa real garza mediante la aplicación del estudio de trabajo cuya regla es que siempre se debe de estar capacitando al personal de trabajo para que así todos se involucren y puedan tener un mejor desempeño como segunda

condición es que se debe establecer formatos con el fin de ver cómo va la productividad para que así la organización pueda cumplir con la programación de pedidos. La presente investigación tiene como objetivo principal aplicar el estudio de trabajo en la fabricación de bolsas real garza para mejorar la productividad de la mano de obra del personal en la empresa POLYBAGS PERU S.R.L. Se concluye que al aplicar el estudio de trabajo se identificaron las causas que limitaban la productividad en la fabricación de las bolsas garza a las cuales se les hizo la mejora gracias a que se capacitaron al personal donde ellos mismos son control de calidad y también se les capacito para que usen mejor los recursos obteniendo resultados positivos para la empresa mejorando su productividad en un 32.25% esto quiere decir que aumentaron de 11075 a 14300 en una jornada de 12 semanas.

INTERNACIONALES

CARRILLO Ampudia, Diego Israel. Propuesta de mejora de la productividad en la planta procesadora de lácteos “El tambo”, mediante la medición del trabajo y estudio de métodos, validada con software “simul8”. Tesis (Grado de magíster en ingeniería industrial y productividad). Quito Ecuador: Escuela politécnica nacional, 2017.

La presente tesis sugiere incrementar la productividad en el área de fabricación de queso, yogur y nata mediante la instalación de tapas con aspas de batido mecánico en las ollas de cocción cuyo fin será disminuir el tiempo de calentamiento y también de enfriamiento de la organización “El tambo” mediante la medición de trabajo y estudio de métodos.

La presente investigación tuvo como objetivo principal hacer una medición de trabajo y estudio de métodos en dicha empresa para así mejorar la productividad. Se concluye que al hacer la medición de tiempo y estudio de métodos en la línea de producción de queso disminuyó el tiempo de ciclo de 1516.6 min a 233 min (84.94% de reducción); el yogurt descendió de 1585.9 min a 299.6 min (reducción 80.90%) y por último la nata se redujo de 391.2 min a 301 min teniendo una reducción de 23.05%.

GUARACA Guaraca, Segundo Gualberto. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. Tesis (Grado de magíster en ingeniería industrial

productividad). Quito Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2015. La presente tesis sugiere aumentar la productividad en el área de prensado de pastillas mediante la ejecución de un nuevo método cuya regla es que el prensista solo debe dedicarse a prensar más no hacer otras actividades ya que le quita tiempo y como segunda condición se quiere que se coordine con los trabajadores para que así las prensas no paren en las horas de almuerzo, refrigerios y merienda. La presente investigación tiene como objetivo principal aplicar el estudio de métodos y la medición del trabajo en la línea de prensado para mejorar la productividad de la mano de obra y optimizar la prensa en la empresa Egar S.A.C. Se concluye que al aplicar el estudio de métodos y la medición del trabajo se identificaron las causas que limitaban la productividad en la prensa de pastillas a las cuales se les hizo la corrección de las fallas de los equipos, diseño y construcción de nuevas herramientas y la implementación de un nuevo método con la que se obtuvieron resultados positivos para la empresa mejorando la productividad en un 25% esto quiere decir que aumentaron de 108 a 136 pastillas horas/hombre en una jornada de 11 horas de trabajo y de 102 a 128 en 8 horas de trabajo.

ALZATE Guzmán, Nathalia y SÁNCHEZ Castaño, Julián Eduardo. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de Calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Pereira Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. La presente tesis propone un nuevo método de producción mucho más efectivo, económico y eficaz estandarizando los tiempos de producción del calzado cuyo tipo es el clásico de dama en la organización la caprichosa de la ciudad de Pereira mediante la aplicación del estudio de métodos y tiempos. La presente investigación tiene como objetivo principal aplicar el estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de los calzados de tipo clásico de dama para así mejorar la productividad de la mano de obra de dicha organización reduciendo la jornada a 8 horas diarias de trabajo ya que se trabajaba 10 horas con 30 minutos. Se concluye que al aplicar dichos métodos la productividad aumentó de 43% al 87% trabajando con 5 personas distribuidas en las diferentes estaciones también se redujo los tiempos en línea cuyo tiempo era de 63.8 min y actualmente con la implementación es de 46 minutos siendo favorable para la organización.

CAJAMARCA Guerra, Diego Alejandro. Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kaia Bordados. Tesis

(Ingeniero de Industrial). Bogotá Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. La presente tesis propone incrementar la productividad y la eficiencia de la organización basado principalmente en el estudio de tiempos de producción de planta, para así optimizar los procesos de producción y también que las cargas laborales estén normales para que así los colaboradores estén bien tanto en lo físico y mental y puedan dar el 100% de ellos. La presente investigación tiene como propósito descender la cantidad de productos defectuosos en la organización mediante la aplicación del estudio de métodos y tiempos con el único propósito de mejorar la calidad de los productos y así mejorar la rentabilidad de dicha empresa. Después de aplicar el estudio de tiempos y movimientos se llegó a la conclusión que la compra de una máquina de bordar que trabaja 1100 puntadas por minuto podría reducir considerablemente los tiempos de bordado de 423.2 a 388.2 lo cual será muy beneficioso para la empresa y con ello también se reduciría las mermas presentadas en el proceso que son a causa de fallas en las máquinas. También se logró observar acciones que normalmente no se les consideraba ya que eran cosas insignificantes, pero por medio del estudio se logró ver que esas pequeñas acciones innecesarias hacían que no se llegara al objetivo.

ZHICAY Ordoñez, Rafael Enrique. Estudio de métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en SERTECPET S.A. Tesis (previa a la obtención del título de ingeniería industrial). Riobamba Ecuador: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, 2013. La presente investigación propone incrementar la productividad en la organización basado esencialmente en la aplicación del estudio de métodos y tiempos para así reducir los gastos y tiempos de producción. La presente investigación tiene como objetivo principal reducir los tiempos de producción en el torneado ya que todos las piezas que son producidas pasan por dicho proceso y es donde se genera el cuello de botella ya que a la máquina se tiene que preparar así como también el ajuste de la primera pieza también se tiene como objetivo eliminar el cuello de botella que se genera en el área de marcado ya que también es un área donde todas las piezas pasan y que brilla por la ausencia del operario. Llegando a la conclusión que al aplicar el nuevo método se podría reducir los tiempos de demoras que se presenta en el proceso pasando de 643.05 minutos a 454.91 minutos reflejándose en un porcentaje del 30% además se propuso implementar el área de nitrurado ya que ese tratamiento se hacía en la ciudad de quito y se demoraba 8 días en ir y venir. Como resultado

de la implementación se ahorró 5 días = 130 horas = 7840.55 minutos que actualmente han sido muy beneficiosa ya que los clientes hoy en día se encuentran muchos más satisfechos y comprometidos con la empresa.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

El presente proyecto de investigación tratará de la metodología del estudio de trabajo que será la herramienta quien incide en la productividad de los trabajadores de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. el cual será materia de estudio facilitando el soporte teórico para la investigación.

1.3.1 variable independiente: Estudio de trabajo

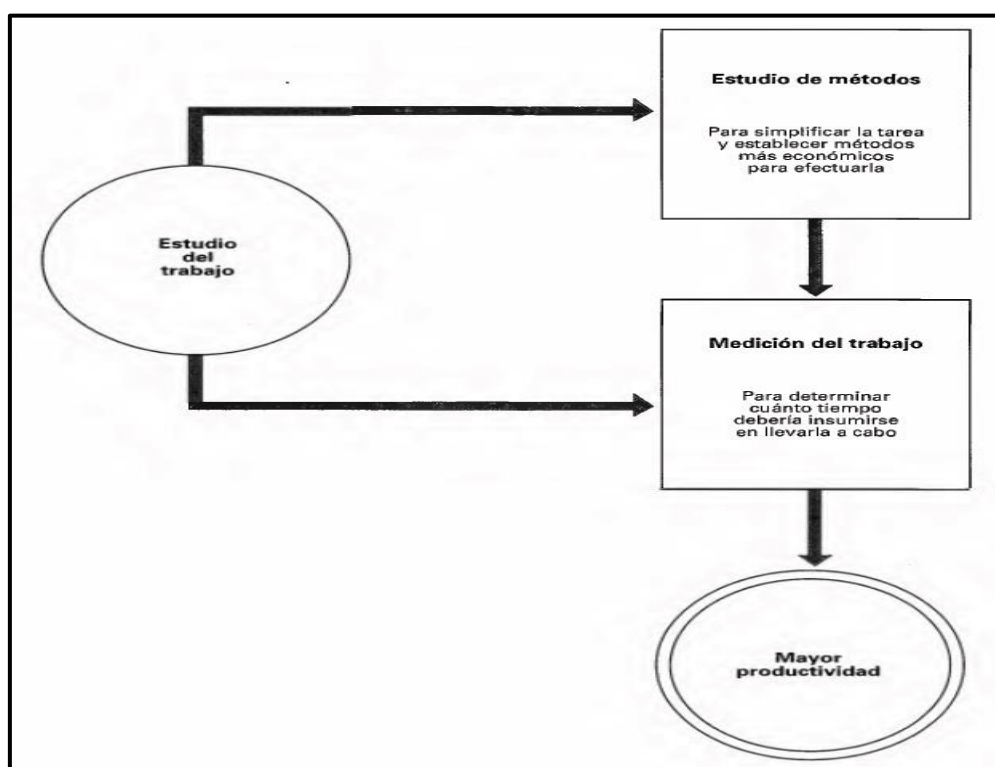
la utilidad del estudio de trabajo es muy eficaz pues con tan solo aplicarlo se puede lograr objetivos impresionantes.

Según KANAWATY (2002). Indica “El estudio de trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando” (p, 9).

En resumen:

1. El estudio de trabajo es un medio de incrementar la productividad.
2. Es sistemático a que no puede saltarse ningún factor.
3. Es el método más adecuado para implantar principios de fundamento
4. Puede colaborar con la mejora de la seguridad.
5. Las economías resultantes de la aplicación correcta del estudio de trabajo comienzan de inmediato continúan mientras duren las operaciones en su forma mejorada.
6. Es un instrumento que ser empleado en cualquier área.
7. Es barato y su utilización es bien fácil.
8. Es uno de los instrumentos de investigación de fácil comprensión por la gerencia. Y Con ello se puede atacar fallas en la empresa

Figura 6: Diagrama Del Estudio De Trabajo

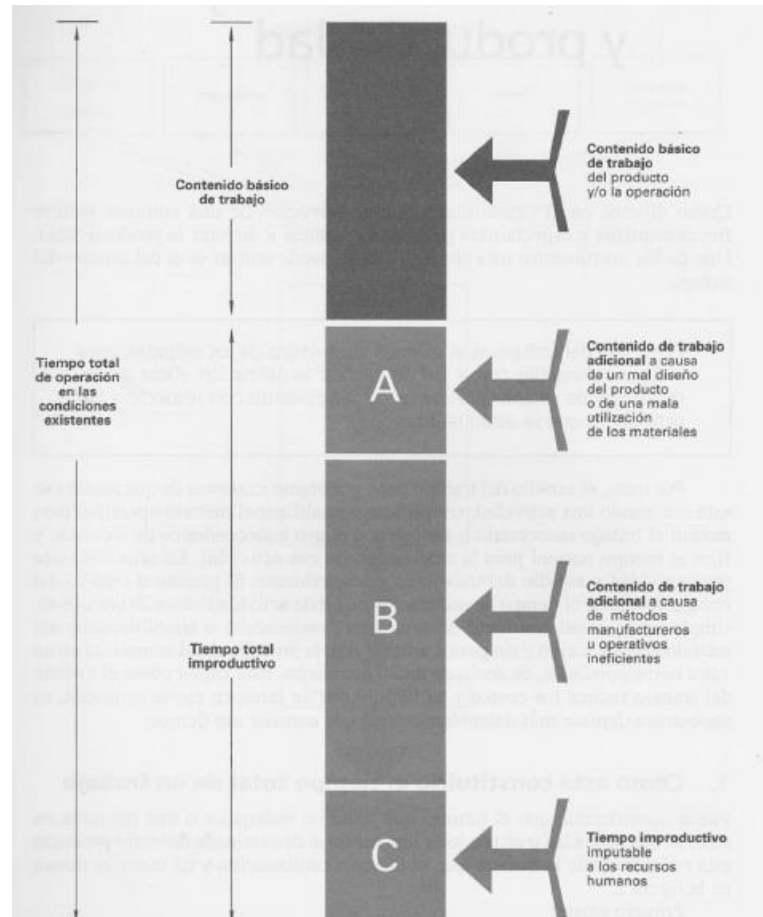


Fuente: KANAWATY (2002, p. 20)

En la figura numero 6 nos muestra como el estudio de trabajo puede mejorar la productividad aplicando dos métodos entre ellos tenemos al estudio de métodos las cuales en su gran mayoría se utiliza para registrar actividad por actividad en los diferentes formatos que nos proporciona el siguiente método es la medición del trabajo quien nos ayuda para estandarizar tiempos por actividad así como también nos ayuda a detectar cuellos de botellas que hacen que la productividad este baja y no le sea conveniente a la organización.

COMO ESTÁ CONSTITUIDO EL TIEMPO TOTAL DE UN TRABAJO

Figura 7: Tiempo total



Fuente: KANAWATY (2002, p. 10)

Contenido de trabajo es la cantidad de trabajo que se requiere obtener un producto dado en el proceso cuantificado en horas de maquina o en horas de trabajo.

KANAWATY (2002). Menciona que el “contenido básico de trabajo es el tiempo que le tomara en fabricar un producto o en realizar cualquier otra operación siempre en cuanto todo este a la perfección, no habiendo tiempos muertos” (p,11)

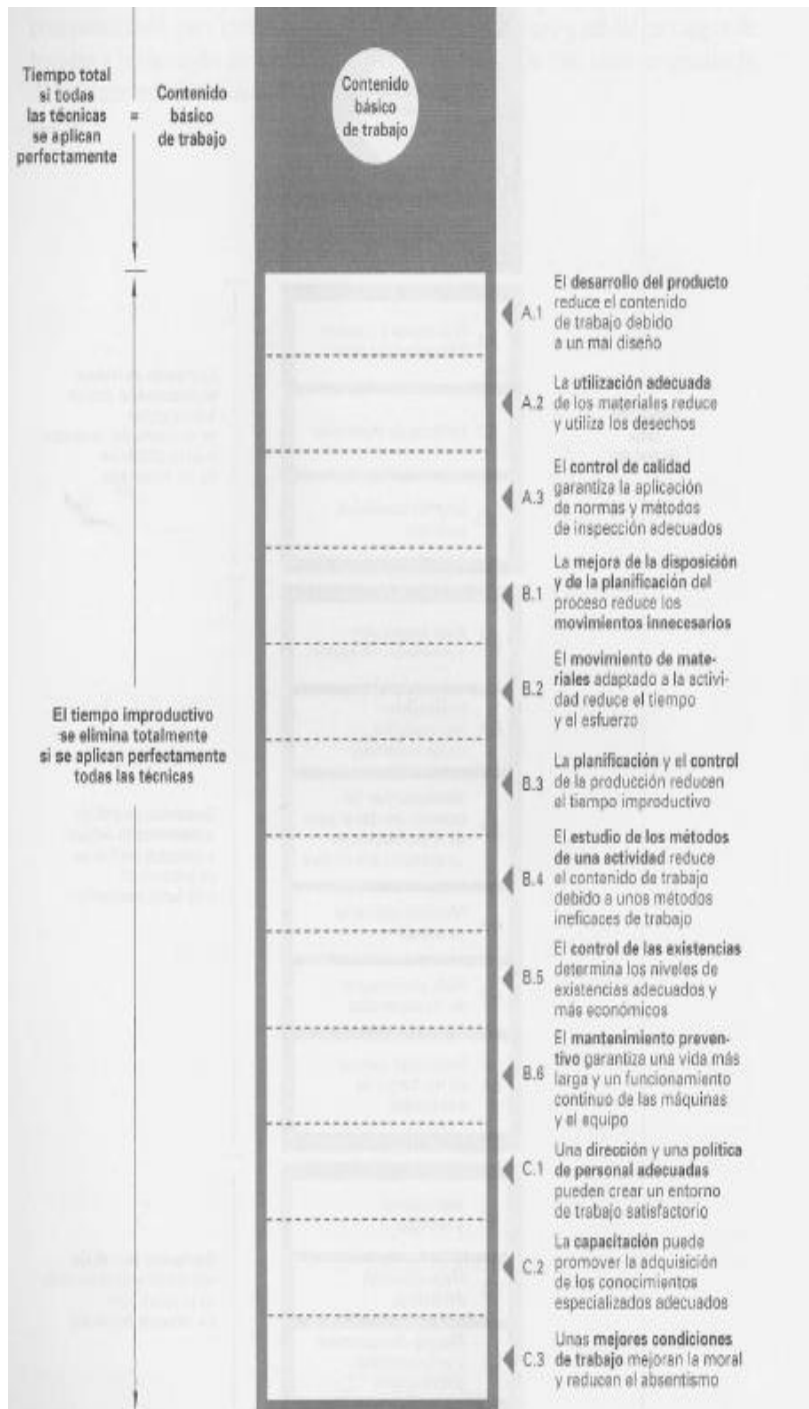
En la figura 11 muestra quienes conforman el tiempo total entre ellas tenemos:

- Al contenido básico de trabajo que tiene que ver con un mal diseño de producto o de la mala utilización de los materiales.
- El contenido básico de trabajo adicional que se da a causa de las operaciones o métodos ineficientes aumentando los costos.

- El tiempo improductivo que tiene que ver con los recursos humanos ya que ellos influyen mucho en el tiempo de las operaciones.

Cómo reducir el tiempo improductivo mediante las técnicas de dirección.

Figura 8: Tiempo Improductivo



Fuente: KANAWATY (2002, p. 16)

1.3.1.2 Estudio de métodos.

Según KANAWATY menciona que “El estudio de métodos es una de las técnicas del estudio de trabajo que hace un registro de los modos con la que se realizan las actividades cuyo propósito es ejecutar mejoras”. (2002, p. 77).

Por otro lado, CRUELLES define al estudio de método como “la investigación que actúa mediante un sistema metódico en las operaciones” (2013, p. 161).

Y ZANDIN, cita en su libro de la 5ª edición un concepto sobre el estudio de métodos que ya lo había definido en el Manual del Ingeniero Industrial 3ª edición definiéndolo de la siguiente manera “es una técnica donde se hace un análisis completo a la actividad que se está estudiando para así eliminar las labores innecesarias y mejorar el método para que así sea mucho más eficiente para las operaciones que agregan valor en el proceso” (2005, p.4.5). Sin embargo, el autor nos menciona que la mejora no es solo una operación si no todos los procesos productivos.

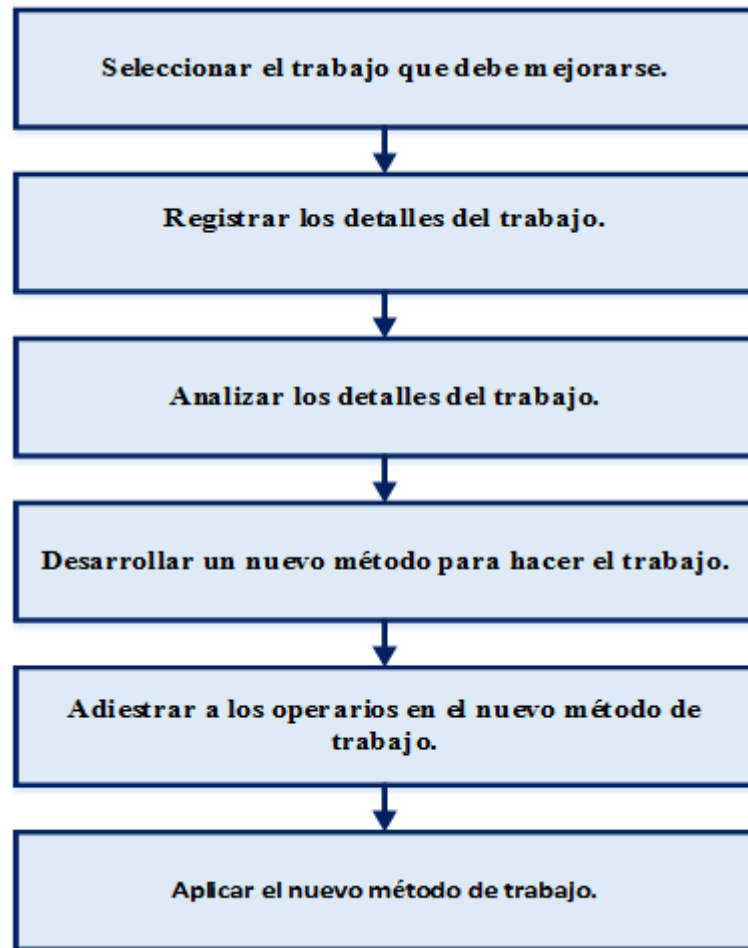
Objetivos del estudio de método

1. Mejorar los procesos de procedimientos
2. Mejorar la disposición el diseño de la fábrica, taller, equipo lugar de trabajo.
3. Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
4. Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
5. Aumentar la seguridad
6. Crear mejores condiciones de trabajo.
7. Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo. (García, 2005, p.35)

Procedimiento Básico Para El Estudio De Trabajo

Al respecto, KANAWATY (2005, p. 36), nos manifiesta que debemos recorrer seis etapas fundamentales para así realizar el estudio de tiempo completo.

Ilustración 2: Pasos para el estudio de trabajo



Fuente: KANAWATY (2002, p. 21)

“Según KANAWATY nos menciona que las primeras tres etapas son muy importantes ya que se trabaja con el estudio de tiempos o el estudio de métodos mientras que la cuatro es parte del estudio de métodos, la quinta ya es solo mediciones” (2002, p. 21).

En los siguientes párrafos iremos describiendo cada una de las seis etapas fundamentales que nos menciona García Criollo, para realizar el estudio de tiempo.

1. seleccionar el trabajo que debe de mejorarse.

Ya que no se pueden mejorar todos los aspectos al mismo tiempo lo primero que se debe ver es con que criterio vamos a escoger el trabajo que deseamos mejorar y ello se debe hacer.

1.1. Desde el punto de vista humano: lo cual no dice que debemos de escoger los de mayor riesgo de accidentes.

1.2 Desde el punto de vista económico: que debemos de elegir el quien representa un alto porcentaje del costo del producto terminado para así poderlo vender al alcance del bolsillo del cliente peruano. Lo otro que se debe elegir son los trabajos repetitivos.

1.3 Desde el punto de vista funcional del trabajo: Finalmente, se deben seleccionar los trabajos que contribuyen “cuellos de botellas” ya que ellos son los que retrasan la producción. (GARCÍA, 2005, p.36).

2. Registrar los detalles del trabajo.

“Para poder mejorar un trabajo, lo primero que tenemos que saber es en que consiste. Y muy escasa veces conocemos todos los aspectos del trabajo. Para ello debemos de registrarlos por observación directa ya que la memoria es frágil. Al registrarse debe ser clara y concisa”. (GARCÍA, 2005, p.37)

Diagrama De Procesos.







GARCÍA nos dice “que la herramienta de análisis es una representación gráfica que consiste en seguir una secuencia de actividades que conforman un proceso o un procedimiento que son representados por símbolos”. (2005, p. 42).

También nos dice que esta herramienta tiene como objetivo proporcionar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Teniendo como propósito disminuir las demoras que se dan en el proceso.

El Diagrama De Operaciones De Proceso.

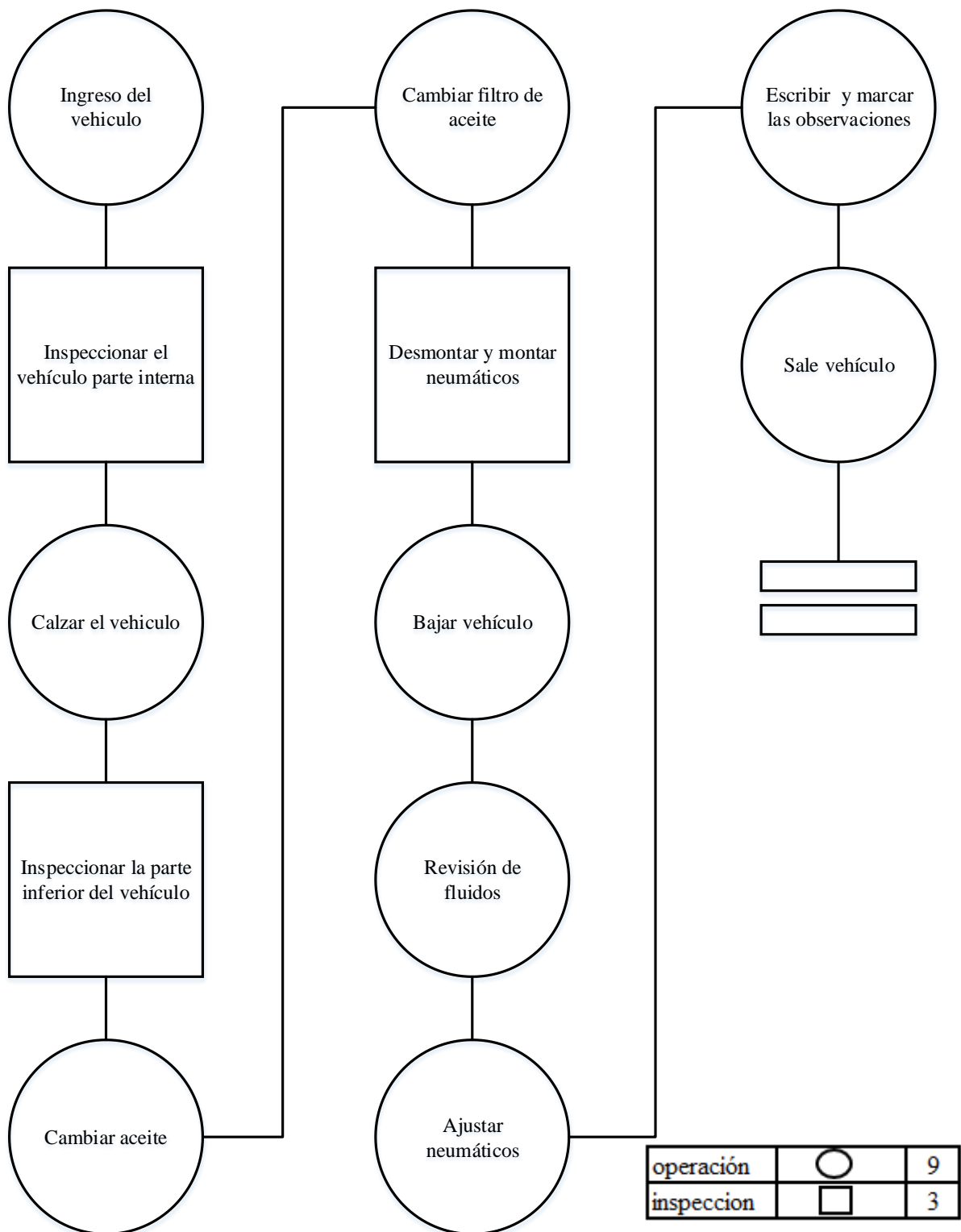
KANAWATY nos dice que “El diagrama de procesos de operaciones presenta solo las operaciones e inspecciones que se da en el proceso”. (2002, p. 86).

Ilustración 3: Símbolos Que Involucran Un Diagrama De Análisis de Proceso.

ACTIVIDAD	DEFINICION	SIMBOLO
Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento, por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación.	
Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar otro.	
Inspección	Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad	
Demora	Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.	
Almacenaje	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.	
Actividad combinada	Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un en un mismo lugar de trabajo,	

Fuente: KANAWATY (2002, p. 84-85-86)

Ilustración 4: Diagrama de Operaciones de Proceso Mantenimiento Básico



Fuente: Elaboración Propia (2018)

El diagrama de análisis de proceso.

KANAWATY nos menciona que “el diagrama de análisis de proceso nos hace ver la trayectoria del producto o procedimiento todo ello con su respectiva simbología” (2002, p. 91).

Ilustración 5: Diagrama de Análisis de Proceso

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO - DAP Operario/Material/Equipo														
Diagrama Nº 1 Hoja: 1 de 1				Resumen										
 CHEVROLET				Objeto:		Actividad			Actual		Presupuesto		Economía	
				DAP de mantenimiento		Operación ○ Inspección □ Espera ▢ Transporte ⇐ Almacenamiento ▼ Distancia								
Actividad:				ACTIVIDADES QUE AÑADEN VALOR										
Metodo:				Actual/Propuesto										
Lugar:				Tiempo										
Operario:				Costo										
				M.O.										
				Material										
Compuesto por:				TOTAL										
Aprobado por:				ACTIVIDAD										
Descripción				Cantidad	Distancia	Tiempo	○	□	▢	⇐	▼	Observaciones		
Ingreso vehículo al elevador														
Calzar auto														
Levantar Auto														
Tec. Lleva O.T al almacen														
Tec. Trae sus repuestos														
Revisión de niveles:														
Aceite de transmisión														
Líquido refrigerante														
Líquido de dirección														
Líquido de frenos														
Aceite de motor														
Filtro														
Quitar llantas														
Balanceo de ruedas														
Inspección parte inferior														
Rotación de llantas														
Poner llantas														
Bajar el vehículo														
Escaneo al vehículo														
Se agregan todos los aditivos vendidos:														
Parabrisas														
aditivo combustible														
aromatizadores														
Rellenar la O.T														
Sale vehículo al lavado														

Fuente: Elaboración propia (2018)

Indicador

$$\text{Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

Donde:

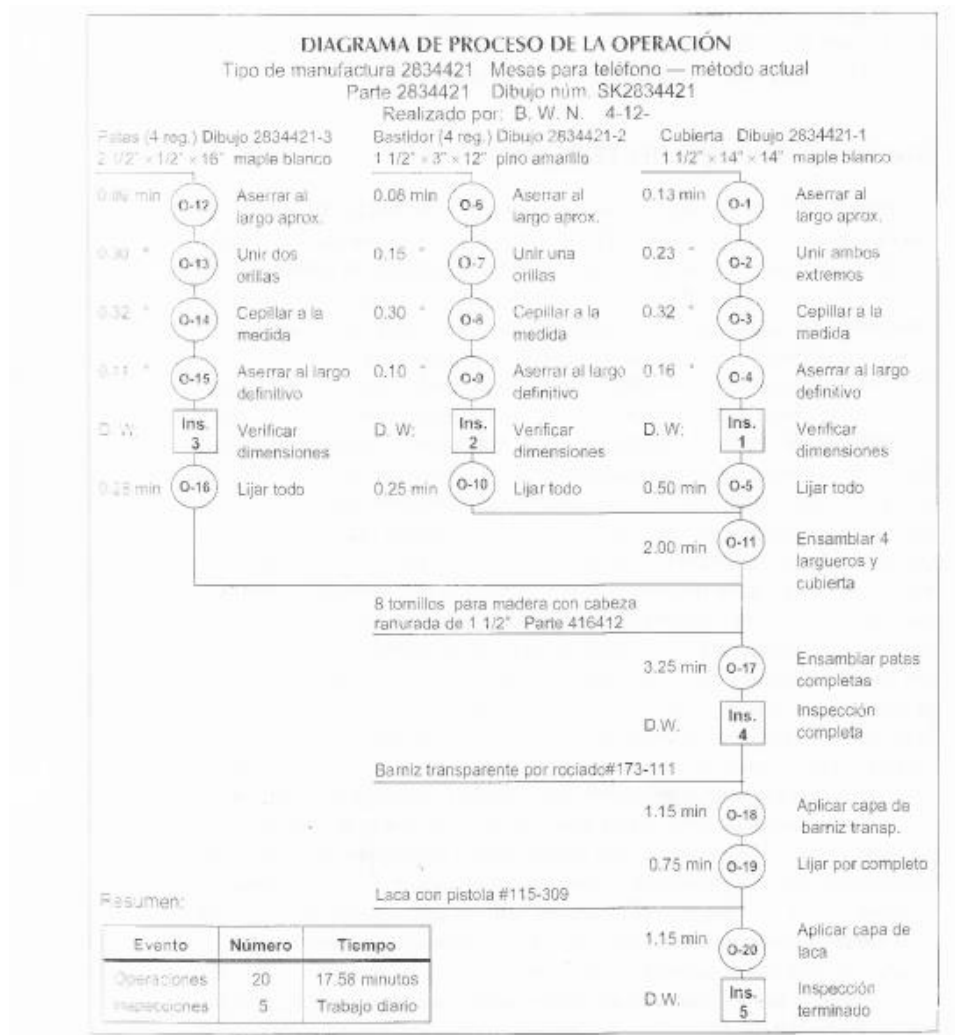
Actividades AV = Actividades que agregan valor del DAP

Total de actividades = Total de actividades del DAP

Diagrama del proceso de operación

GARCÍA nos dice que “es una gráfica donde se ven representado los puntos que introducen materiales en el proceso excepto las incluidas en la manipulación de los materiales”. (2005, p. 45).

Figura 9: Diagrama de proceso de operación.

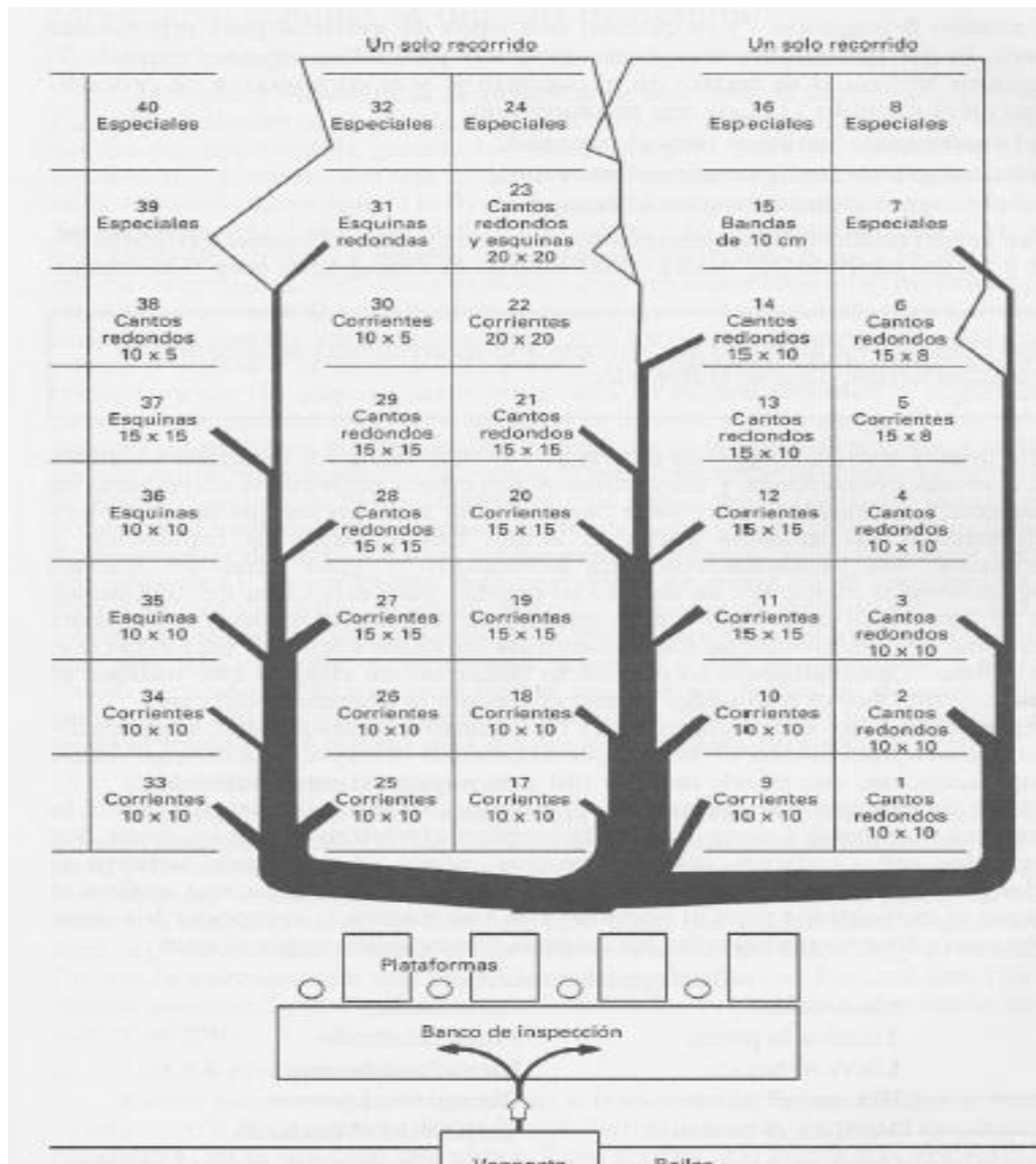


Fuente: NIEBEL Y FREIVALDS (2014, p. 16)

Diagrama de hilos

KANAWATY nos dice que “el diagrama de hilos es un plano a escala que es medido con un hilo para así ver el trayecto de los trabajadores, materiales, etc. Durante la secuencia de los acontecimientos” (2002, p. 111).

Figura 10: Diagrama de Hilos. Almacenamiento de baldosas



Fuente: KANAWATY (2002, p. 117)

Diagrama de proceso hombre Máquina

“Es la representación gráfica de la secuencia que intervienen hombres máquinas en las operaciones que se hace para así poder obtener un producto” (GARCÍA, 2005, p.69). con

Figura 11: Diagrama de proceso hombre – máquina

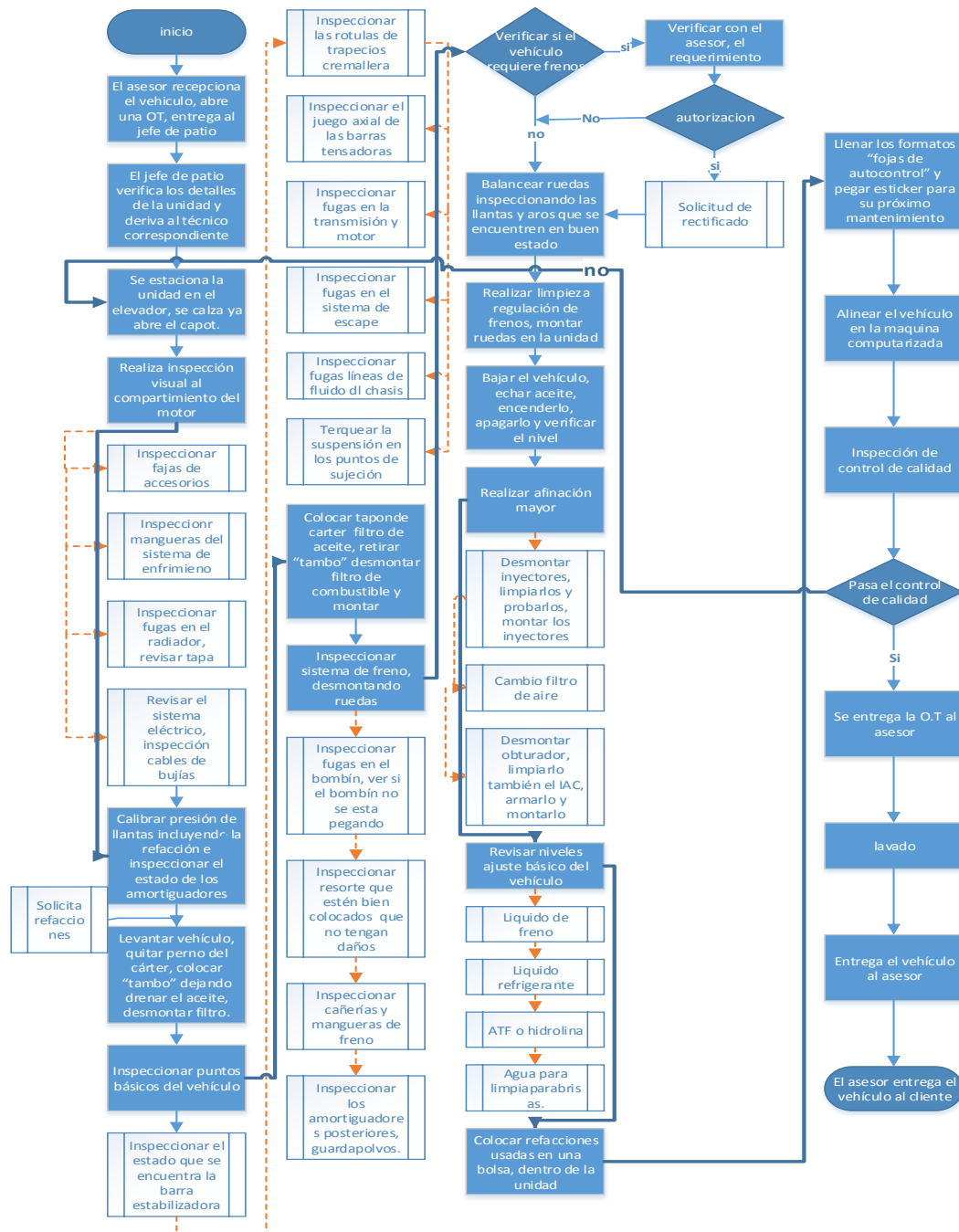
[illegible]

28

Diagrama de proceso de flujo

GARCÍA nos dice que “El diagrama de proceso de flujo es una abstracción gráfica de la sucesión de todas las operaciones, almacenamientos, esperas, trasportes e inspecciones que se da en dicho proceso”. (2005, p. 53).

Ilustración 6: Diagrama de proceso de flujo



Fuente: Elaboración propia (2018)

3. Analizar los detalles del trabajador

Después de haber registrado los datos de que trata dicho proceso debemos de analizarlo para así ver qué acciones podemos tomar. Par poder realizarlo es necesario hacerse las siguientes preguntas ¿porque existe cada detalle? ¿para qué sirve cada uno de ellos? Y debe ser respondido a detalle Para así justificar su existencia y así tomar decisiones excelentes que favorezcan a la empresa y a todos sus colaboradores.

4. Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo.

Para desarrollar cualquier método hay que trabajar con las respuestas obtenidas cuando se hizo el análisis para así tomas las mejores acciones como:

Para desarrollar un método mejor para ejecutar el trabajo, es considerar las respuestas obtenidas, las que nos pueden conducir a tomar las siguientes acciones.

Eliminar. Y si las preguntas del porque y para que no tuvieron una respuesta adecuada eso solo dice una cosa que debe ser eliminado.

Cambiar. Si las preguntas responden donde, cuando y quien puede apuntar a que se debería cambiar el orden o un colaborador más entrenado.

Cambiar y reorganizar. Si cambiamos lo fundamental será modificar para así obtener una secuencia lógica.

Simplificar. Los que no se pudieron eliminar lo ideal será simplificarlo.

5. Adiestrar a los operadores en el nuevo método de trabajo.

Antes de implementar es necesario estar seguro de que la solución va a ser práctica. Por último, se debe dar una verificación de la idea, la cual debe tener como principales los aspectos de seguridad, económico y también la calidad del producto, etc. También se debe ver si afecta algunas área o personas.

6. Aplicar el nuevo método de trabajo.

Después de haber aplicado todos los pasos, recién podemos poner en práctica el nuevo método.

1.3.1.3. Medición del trabajo

ZANDIN nos menciona en el manual del ingeniero industrial tercera edición la definición de estudio de métodos. “Es la técnica que tiene como propósito excluir toda operación o elemento que no agrega valor y para llegar a ello tiene que hacerlo un análisis minucioso” (2005, p.4.5). Sin embargo, el autor nos recalca que este método abarca todos los procesos productivos no solo una operación.

“la medición del trabajo es importante para investigar y disminuir por último generando así el máximo de tiempo útil, en otras palabras, se eliminarán tiempos ociosos y se reemplazarán por algo más productivo” (KANAWATY, 2002, p. 252).

Así lo estipula el autor, la medición del trabajo, por cierto, “Es donde un proceso u operación puede ser controlada viendo los tiempos y así desechar los tiempos muertos y así ver el tiempo útil ya que ello es la parte fundamental en un trabajo dado” (KANAWATY, 2002, p. 252).

“En la parte cuantitativa, ya que nos indica cuanto fue el esfuerzo que se hizo en relación al tiempo que logro el trabajador para terminar alguna acción definida, trabajando como siempre lo a hecho para así obtener el tiempo promedio y esto nos llevara a ver la cantidad de trabajo del colaborador en realizar un producto en un tiempo dado” (GARCÍA, 2005, p. 179).

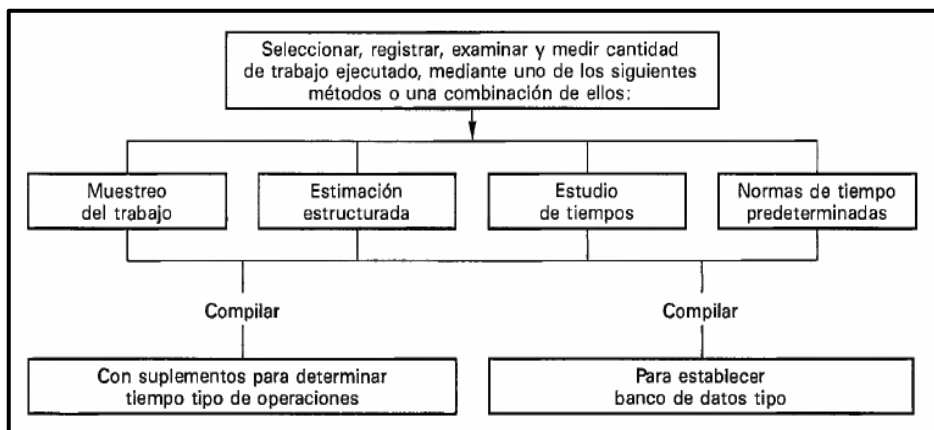
Para CRUELLES la medición del trabajo lo define como “la utilización para ver cuanto un trabajador calificado se demora en hacer una tarea establecida, haciéndola mediante un método ya estandarizado” (2013, p. 489)

Usos de la medición del trabajo

“Es importante evidenciar las causas y consecuencias que los tiempos muertos pueden producir sin embargo mientras el tiempo pase uno a se va dando cuenta de todos los trabajos extras, así como también se evidencian los tiempos muertos que se utilizan fuera del tiempo ya estandarizado en la actividad” (KANAWATY, 2002, p. 254).

Técnicas de medición del trabajo

Figura 12: Medición del Trabajo



Fuente: KANAWATY (2002, p. 256)

Estudio de tiempos.

Historia

su historia nace en 1880 aproximadamente. Se habla que Frederick w. Taylor fue la primera persona que utilizó el cronómetro para ver el tiempo del trabajo realizado cuyo objetivo fue explicar “la jornada justa de su trabajo” y en el año 1990 los hermanos Frank y Lilian Gilbreth comenzaron a laborar con los estudios de métodos cuyo fin fue hallar el mejor método para hacer alguna actividad. Y en el año 1928, Elton Mayo inició lo que se conoce como el movimiento de las relaciones humanas. Al estar haciendo estos estudios se dio con la sorpresa de que los colaboradores trabajan mucho mejor cuando están con buena actitud. (MEYERS, 2000, p. 10)

¿Qué es el estudio de tiempo?

Según NIEBEL Y FREIVALDS “El estudio de tiempos es la técnica que se utiliza para registrar ritmos y tiempos de trabajo en una tarea dada cuyo propósito es ver el tiempo que se necesita para efectuar una actividad según una norma estandarizada”. (2014, p. 374).

Para CRUELLES el estudio de tiempos “es una técnica de medición del trabajo que se utiliza para ver cuánto es el tiempo que se da en cada actividad en una tarea dada” (2013, p. 531).

Procedimiento

KANAWATY (2002, p.293), asume que para realizar el estudio debemos seguir el siguiente procedimiento:

- I. Obtener y registrar todo lo observado acerca del colaborador y las actividades que hace y también ver las posibles causas que puedan afectar su desempeño
- II. Registrar un detalle completo de dicho método para luego fraccionar en elementos de operación.
- III. Examinar esa desvinculación y ver si los métodos y movimientos son los adecuados y también hay que ver la muestra.
- IV. Medir el tiempo en que se demora hacer dicha actividad, pero para ello debe ser con un instrumento apropiado y de preferencia bien calibrado. Regularmente se utiliza los cronómetros. En mi caso se trabajará con el cronómetro para tomar los tiempos de cada operación que se hace en resumen lo que se quiere ver cuánto se demora en colaborador para hacer dicha actividad. y para tomar el número necesario de mediciones hay muchos métodos que nos ayudará para poder hacer el cálculo exacto entre ellas tenemos:

La tabla de mundel que tiene una probabilidad de 95% +/- 5 cuya fórmula es:

$$\frac{A - B}{A + B}$$

El método estadístico que tiene un nivel de confianza del 95.45% +/- 5 que es representado de la siguiente manera:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{(c \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

La tabla de la General Electric con la cual trabajaré mi investigación ya que es mucho más práctica y también por medio de esta tabla se han hecho muchas investigaciones y a tenido resultados positivos para las organizaciones.

Tabla 7: Tabla de la General Electric

TIEMPO DE CICLO (MINUTOS)	NUMERO DE CICLOS QUE CRONOMETRAR
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
MÁS DE 40.00	3

Fuente: GARCÍA (2005, p. 208)

- V. Determinar al mismo tiempo la ligereza en que se ejecuta el trabajo de un colaborador por correlación con la apreciación de la persona que la está evaluando y tiene que ser un ritmo donde el trabajador trabaje normal.
- VI. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.

Valoración del ritmo de trabajo

Según GARCÍA nos dice que “la valoración y el ritmo de trabajo nos va a determinar el tiempo estándar y así determinar el costo, ver los salarios e incentivos, así como también establecer la cantidad de trabajo” (2005, p. 209).

La calificación es la técnica para definir el tiempo que demora en hacer la actividad el operario. Dejando bien en claro el operario evaluado va a ser una persona calificada en dicha actividad trabajando normal ni muy lento ni muy rápido.

Requisitos de un buen sistema de valoración.

La persona quien lo evalúa tiene que ser una persona que conoce bien dicho proceso y lo debe hacer cuando el operador este trabajando para así dar una buena valoración.

METODOS DE CALIFICACION.

Hay muchos métodos de calificación, pero en este estudio trabajaremos con la tabla de Westinghouse. Que lo mostraremos a continuación.

Tabla 8: Tabla de Westinghouse Habilidad-Esfuerzo

HABILIDAD		ESFUERZO	
0.15	A1	0.13	A1
0.13	A2 HABILISIMO	0.12	A2 EXCESIVO
0.11	B1	0.1	B1
0.08	B2 EXELENTE	0.08	B2 EXCELENTE
0.06	C1	0.05	C1
0.03	C2 BUENO	0.02	C2 BUENO
0.00	D PROMEDIO	0.00	D PROMEDIO
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.1	E2 REGULAR	-0.08	E2 REGULAR
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 DEFICIENTE	-0.17	F2 DEFICIENTE

Fuente: GARCÍA (2002, p. 213)

Tabla 9: Tabla de Westinghouse Condiciones-Consistencia

CONDICIONES		CONSISTENCIA	
0.06	A IDEALES	0.04	A PERFECTO
0.04	B EXCELENTE	0.03	B EXCELENTE
0.02	C BUENO	0.01	C BUENA
0.00	D PROMEDIO	0.00	D PROMEDIO
-0.03	E REGULARES	-0.02	E REGULARES
-0.07	F MALAS	-0.04	F DEFICIENTES

Fuente: GARCÍA (2002, p. 214)

Para hallar el tiempo básico o tiempos normal está establecido la siguiente formula.

$$T. \text{ Básico} = T. \text{ Observado} \times \text{Factor de Valoración}$$

$$T_n = T_o(1 \pm Fv)$$

VII. Definir qué tipo de suplementos se incorporarán al tiempo básico de la operación.

Según KANAWATY nos dice que “Al realizar un estudio de métodos necesariamente antes cronometrar la actividad es necesario saber cuánta energía necesita el colaborador para hacer dicha operación. Teniendo en cuenta que la operación que se hace debe de estar estandarizado cada movimiento que se realice” (2002, p. 337).

Y los suplementos se puede apreciar en la siguiente tabla.

Figura 13: Tabla del sistema de suplementos por descanso porcentajes de los tiempos básicos

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
A. Necesidades personales	5	7	E. Condiciones atmosféricas		
B. Suplementos base por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de kata (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER	16		0
A. Suplementos por trabajar de pie			14		0
Trabajo de pie	2	4	12		0
B. Suplementos por postura anormal			10		3
Ligeramente incomoda	0	1	8		10
Incómoda (Inclinado)	2	3	6		21
muy incomoda (echado, estirado)	7	7	5		31
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			4		45
Peso levantado [kg]			3		64
			2		100
Peso levantando por kilogramo			F. Tensión visual		
2.5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7.5	2	3	Trabajos de gran precisión	5	5
10	3	4	G. Ruido		
12.5	4	6	Continuo	0	0
15	5	8	Intermitente y fuerte	2	2
17.5	7	10	Intermitente y muy fuerte	5	5
20	9	13	Estridente y muy fuerte	7	7
22.5	11	16	H. Tensión mental		
25	13	20 (máx)	Proceso algo complejo	1	1
30	17	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
35.5	22	-	Proceso muy complejo	8	8
D. Iluminación			I. Monotonía mental		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			J. Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo 2ed. OIT

VIII. Definir el tiempo tipo de la operación

Tiempo Estándar

$$TE = TNx (1 + S)$$

Donde:

TN = Tiempo normal S = Suplementos por descansos, refrigerios, etc.

1.3.2 Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

Definición:

PROKOPENKO nos menciona en su libro la definición general de la productividad “es la asociación que se da entre la productividad obtenida y los recursos utilizados para poder obtenerla”. (1989, p. 3). Y, por otro lado.

GARCÍA nos dice que la productividad “es el nivel de rendimiento en que se utiliza los recursos que se tiene para poder llegar a la meta establecidas por la organización”. (2005, p. 9).

y KANAWATY nos lo define en forma más resumida diciendo que la productividad “es la fracción entre la producción y los insumo que se da en la empresa”

Y esto se puede representar con la fórmula:

$$productividad = \frac{producto}{insumo} \times 100$$

Del mismo modo, GUTIÉRREZ Y DE LA VARA mencionan “que el producto de la eficacia y eficiencia me dará como resultado la productividad, tomándose en cuenta la optimización de los recursos que se utiliza y poder eliminar las pérdidas para llegar a la meta deseada” (2012, p.7). Así mismo, la define en la siguiente fórmula:

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

“La productividad es fundamental para toda organización porque la única forma de aumentar la utilidad es aumentando la productividad” (NIEBEL Y FREIVALDS 2009, p.1).

Y ahora no preguntamos qué podemos hacer. para aumentar la productividad para ello GARCÍA nos menciona que existen 3 formas de aumentarlos.

1. Aumentar el producto y mantener el mismo insumo
2. Reducir el insumo y mantener el mismo producto
3. Aumentar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente. (1998, p. 10).

1.3.2.1 FACTORES QUE RESTRINGEN LA PRODUCTIVIDAD.

Los factores restrictivos más comunes son:

Ilustración 7: Factores Restrictivos

Incapacidad de los dirigentes para fijar el ambiente crear el clima apropiado para el mejoramiento de la productividad.	Todos los gerentes son responsables de desarrollar y mantener un ambiente laboral favorable.
Problema de los reglamentos gubernamentales	reduce los recursos de la organización
El tamaño y la obsolescencia de las organizaciones tienen un efecto negativo sobre el aumento de la productividad	Cuanto mayor tamaño adquiera la organización, mayores serán los obstáculos a los que se enfrentan.
Incapacidad para medir y evaluar la productividad de la fuerza de trabajo.	Muchas organizaciones desconocen los procedimientos para evaluar y medir la productividad.
Los recursos físicos, los métodos de trabajo y los factores tecnológicos que actúan tanto en forma individual y combinada para restringir la productividad.	El área de producción, el diseño del producto, la maquinaria y el equipo, así como la calidad de las materias primas que se emplean la continuidad de su abastecimiento tienen un importante afecto en la productividad.

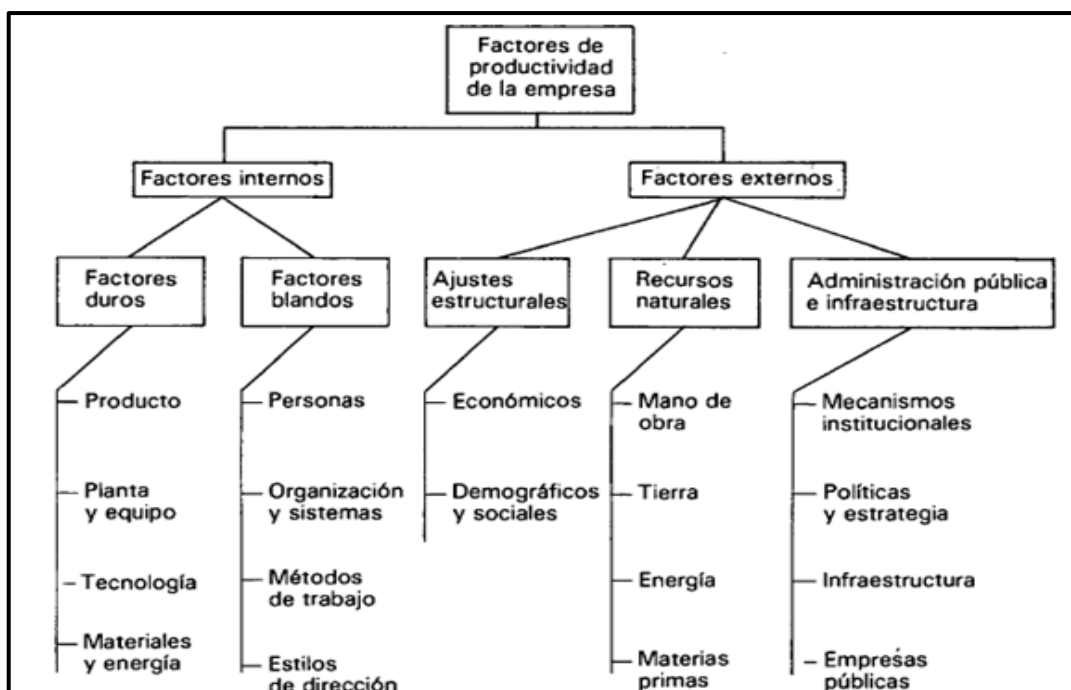
Fuente: GARCÍA (1998, p. 10-11)

1.3.2.2 FACTORES DEL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

“El mejoramiento de la productividad no necesariamente responde a que se debe hacer todo bien también sería beneficioso para la organización si cada vez se mejora lo que a esta mejorado” (PROKOPENKO, 1989, p. 9).

Todo factor externo es aquella que la organización no la puede controlar mientras que los factores internos si están sujetos a un control por la organización.

Figura 14: Grafico De Los Factores De La Productividad



Fuente: PROKOPENKO (1989, p. 10).

Factores internos.

Factores duros.

Producto: La productividad de este factor depende prácticamente de cuanto puede satisfacer la necesidad del consumidor ya que hoy en día cada persona tiene diferentes necesidades y para ello la organización siempre tiene que estar innovando con productos de calidad sean inventados o mejorados.

Planta y Equipo: La productividad depende mucho de que las máquinas para ello tienen que estar al día en sus mantenimientos y también se debe dar el uso adecuado para que así trabajen en óptimas condiciones y se obtenga resultados positivos. también se puede mejorar prestando atención al costo, la inversión, la antigüedad, la modernización, etc.

Tecnología: La productividad depende mucho de este factor ya que con ello se puede lograr un incremento de bienes y servicios así también el perfeccionamiento de la calidad que hoy en día es muy importante para el cliente, nuevos métodos de comercialización. Mediante la automatización se podrá manipular, almacenar y tener un control de calidad mucho mejor.

Materiales y Energía: La productividad depende mucho de ello ya que al hacer el mínimo esfuerzo en reducir materiales y energía se puede lograr resultados sorprendentes. Entre ellas puede ser el uso y control de los desechos, también trabajar con material que su costo sea menor al transformarlo, uso de materiales de categoría inferior y más baratos y también trabajar con materiales sustitutos nacionales.

Factores blandos.

Persona: Se puede mejorar la productividad a través de las personas involucradas en la organización y para ello se tiene que promover un buen ambiente laboral donde los colaboradores se sientan cómodos y así trabajar motivados y también teniendo un adecuado sueldo, una buena educación y los programas de seguros.

Organización y sistemas: Para mejorar la productividad la organización debe ser de mente abierta siempre debe estar innovando, así como también ver las mejoras que necesita la empresa con el fin de estar siempre en competencia con otras organizaciones, también la comunicación en la organización debe ser de forma horizontal con un único propósito de la buena comunicación en todos los niveles para así tomar buenas decisiones.

Método de trabajo: Se debe de hacer un análisis sistemático de los métodos que se realizan en la actualidad para así procesos o actividades innecesarias que no agregan valor en la obtención del producto mediante la aplicación del estudio de trabajo y la capacitación de los personales de la organización involucrada para la obtención del producto.

Estilos de dirección: Se dice que en muchos países la productividad depende mucho de la de la dirección tanto así que se atreven afirmar el 75% del aumento de la productividad

depende mucho y también hubo un asesor de compañías japonesas experto en productividad creyó que el 85% de los problemas de calidad y productividad de las industrias en los estados unidos depende mucho de la dirección de la empresa más no del trabajador individual, ya que ellos son los responsables del uso eficaz de todos los recursos sometidos al control de la empresa.

1.3.2.3 DIMENSIONES DE LA PRODUCTIVIDAD

Desde un punto de vista sistemático se entiende para que la organización trabaje como se debe es necesario que todas las áreas que las conformen trabajen con el mismo objetivo sin importar el puesto que ocupen. Puesto que la productividad depende de cada uno de las que lo conforman

Eficiencia

La real academia española lo define como la habilidad de disponer de algo o alguien para conseguir un efecto determinado (2014).

“La eficiencia se alcanza cuando se tiene el resultado deseado con la mínima cantidad de insumos en otras palabras mayor calidad y cantidad incrementando también la productividad” (GARCÍA, 1998, P.19).

GARCÍA también nos define a la eficiencia “como el modo de utilizar los recursos que tiene la empresa” (1998, p. 19).

La eficiencia es utilizar de la mejor manera los recursos para que así todos involucrados en la organización tengan una buena utilidad.

Un colaborador puede ser muy eficiente, pero no haciéndolo en el tiempo adecuado. Un buen resultado de la eficiencia es cuando disminuye los recursos planteados y haciéndolo en el tiempo especificado. Viéndose en los resultados el bajo costo en un menor tiempo.

La cual está establecida mediante la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{\text{numero de horas reales}}{\text{numero de horas esperada}} \times 100\%$$

Eficacia

la real academia española lo define como la capacidad de obtener el efecto que se desea (2014).

La eficacia es conseguir los resultados esperados y esto puede ser como la cantidad si hablamos a nivel de productividad, pero si tocamos el tema de la economía se vería reflejado en dinero. (GARCÍA, 1998, P.19).

La eficacia se encarga de cuantificar los resultados obtenidos teniendo como filosofía los objetivos.

GARCÍA también nos define la eficacia como “el grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etc.” (2005, p. 19).

La cual se ve representada en la siguiente formula siguiente:

$$Eficacia = \frac{cantidad\ de\ ordenes\ reales}{cantidad\ de\ ordenes\ programadas} \times 100\%$$

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 problema general

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de servicio en la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – lo olivos, 2018?

1.4.2 Problema Específico

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de servicio en la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – lo olivos, 2018?

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de servicio en la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – lo olivos, 2018?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La falta de un plan de mantenimiento y los tiempos muertos hacen que se genere problemas en la productividad de los colaboradores. Lo cual hace que la entrega de vehículos no se dé a la hora pactada con los clientes. Hoy en día la mayoría de los clientes desean que sus vehículos salgan lo más antes posible para que así ese vehículo pueda generar ingresos porque la gran mayoría lo saca en cuotas.

Así mismo al no tener un plan de mantenimiento hacen que los colaboradores se demoren en su trabajo teniendo como resultado una pérdida de tiempo.

1.5.1 Teórica

Bernal (2010). En investigación hay una *justificación teórica* cuando la intensión del estudio es causar reflexión y discusión académica sobre el conocimiento que a existe, encarar la teoría, verificar resultados o hacer epistemología del conocimiento que ya existe.

Cuando en una investigación se busca mostrar las soluciones de un modelo, está haciéndose una justificación teórica.

1.5.2 Metodológica

Bernal (2010). En investigación científica, la justificación metodológica del estudio es cuando el proyecto que se va a proponer un novedoso método o una táctica para así generar conocimiento legítimo y leal. Para lograr los objetivos de estudio, hay que hacer una buena investigación como la búsqueda de antecedentes donde demuestran que la aplicación del método de trabajo fue beneficioso para la organización.

Mediante el estudio de trabajo se podrá reunir la información necesaria para la utilización o creación de instrumentos y modelos de investigación que ayudarán a mejorar la

productividad y así se logrará los objetivos trazados por la empresa. Los instrumentos creados en la investigación ayudarán en la recolección de datos para luego tener los resultados del cómo está la organización para así aplicar los procedimientos designados por la teoría.

1.5.3 Práctica

Bernal (2010). Se considera que una investigación tiene *justificación práctica* desde que su desarrollo resuelva problemas que se estén dando en la organización o mínimo proponen estrategia que ayudaran a resolver los problemas que se encuentran en la empresa.

Los estudios de investigación de pregrado en el rubro de la ciencia por lo general son de carácter práctico, lo analizan o describen un problema en la organización o plantean estrategias que puedan solucionar los problemas en la organización.

1.5.4 Social

Es de carácter social, ya que mejoraría los ambientes de trabajo al tener un método estandarizado que les facilitara el trabajo a los colaboradores.

También se disminuirá el estrés laboral que hoy en día afecta fuertemente a los trabajadores. Además, se reducirá los esfuerzos que se dan por reprocesos o revisiones de la producción.

La organización apoyara a las personas que se encuentran aledañas al distrito dándole la posibilidad de formar parte de la empresa además de ganar bonos (dinero) por llegar a la meta establecida por la empresa.

1.5.5 Técnica

Tiene una sustentación técnica, ya que al implementar el estudio de trabajo se optimizará la productividad con emplear nuevas políticas, se hará un plan de mantenimiento mediante esto se reducirá los tiempos muertos. De tal manera que cumpliremos con los clientes.

1.5.6 Económica

Mediante la implementación del estudio de trabajo se buscará estudiar los métodos con la cual se está realizando las actividades y así proponer mejoras en el método con el propósito de alcanzar los objetivos establecidos por la empresa.

Al implementar dicho método se buscará la mejor utilización de los recursos

Con la implementación del nuevo método se disminuirá o eliminará algunos procesos que no agregan valor más bien provocan reprocesos y retrasos en el proceso.

La medición de tiempo nos ayudará a establecer tiempos estándares para cada actividad que se ejecutará en el área de mantenimiento. El tiempo estándar tendrá un papel muy importante en este estudio ya que con ello se podrá saber cuántos operarios son necesarios, cuantas horas son necesarias, cuanto es el coste para hacer el mantenimiento, etc.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.

1.6.2 Hipótesis Específica

La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.

La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo General

Determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.

1.7.2 Objetivos Específicos

Establecer como la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.

Establecer como la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1 Tipo de investigación

Por su finalidad esta investigación es aplicada porque busca aplicar los conocimientos adquiridos durante la investigación, también depende mucho de los resultados y para ello necesita bastante un buen marco teórico, Según el autor ORTIZ (2010, p.56).

Por su nivel o profundidad es explicativa ya que explica los resultados de las variables en función de una pre - prueba y una posprueba. VALDERRAMA (2013)

El proyecto es explicativo porque va a explicar por qué las causas dadas en el proceso tienen un efecto en este caso sería la baja productividad.

Según SAMPIERI (2010), Por su enfoque, el estudio de investigación es del tipo cuantitativo Porque vamos a trabajar con la recolección de datos que vamos a hacer durante nuestra investigación para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento. (p.10).

2.1.2 Diseño de investigación

Para la investigación se desarrollará mediante el diseño cuasi experimental, donde “Se manipula la variable independiente para ver el efecto en la variable dependiente” (SAMPIERI, 2010, p. 148)

Por lo tanto, el diseño de investigación de la tesis viene a ser cuasiexperimental porque para obtener resultados se necesitaba medir la productividad en los meses de febrero y marzo y para después de la aplicación del estudio de trabajo tomar nuevas medidas y luego comparar si hubo mejora o no las hubo.

Por su alcance temporal es longitudinal porque he recolectado datos durante los meses pasados cuyo propósito es hacer inferencias con respecto a los cambios producidos desde sus causas y consecuencias.

Variables, operacionalización

2.1.3 Definición Conceptual

Estudio del Trabajo (Variable Independiente):

“El estudio de trabajo indica llevar a cabo una actividad con un análisis detallado de métodos cuyo fin será disminuir o desaparecer las actividades que no agregan valor. Así mismo

establecer tiempos estandarizados; y también tener en cuenta modificar o minimizar la metodología de trabajo” (KANAWATY,1996, P.9).

Productividad (Variable Dependiente):

La productividad “es el producto logrado por la eficacia y eficiencia, comprendiéndose como la optimización de los recursos para excluir lo innecesario que se presente en la actividad utilizando bien los recursos y así lograr los objetivos establecidos” (GUTIÉRREZ, 2010, p.7).

2.1.4 Definición Operacional

Estudio del Trabajo (Variable Independiente):

Es la herramienta para analizar por completo como se ejecuta los procesos cuyo objetivo es optimizar la productividad mediante el estudio de métodos y también la medición del trabajo.

Productividad (Variable Dependiente):

Es fundamental indicador para la organización y se obtiene por medio de la multiplicación de la eficacia y eficiencia. En otras palabras, la mejor utilización de los recursos para alcanzar la meta.

De similar manera, GUTIÉRREZ Y DE LA VARA mencionan “que el producto de la eficacia y eficiencia me dará como resultado la productividad, tomándose en cuenta la optimización de los recursos que se utiliza y poder eliminar las pérdidas para llegar a la meta deseada” (2012, p.7). Así mismo, la define en la siguiente fórmula:

Fórmula 1: Productividad

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Dimensiones

Estudio del Trabajo

Estudio de Métodos: En el presente proyecto, lo que se quiere es saber cuáles son las actividades que agregan valor gracias al diagrama de análisis del proceso. Lo cual será establecido como medida de control.

Fórmula 2: Índice de Actividades que agregan valor

$$\text{Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

Donde:

Actividades AV = Actividades que agregan valor del DAP

Total, de actividades = Total de actividades del DAP

Medición del Trabajo: En el siguiente proyecto está determinado gracias al estudio de tiempos que se dio gracias a la toma de tiempo con el cronometro. Cuya formula es la siguiente.

Formula 3: Tiempo Estándar

$$TE = TN \times (1 + S)$$

Donde:

TN = Tiempo normal S = Suplementos por descansos, refrigerios, etc.

Productividad

Eficiencia: En el siguiente proyecto, está determinado por la fracción entre el número de horas reales que se utiliza al realizar los mantenimientos preventivos en el transcurso del día sobre el número de horas esperada que viene a ser el tiempo estándar hallado por los números de trabajadores. Y es representado de la siguiente manera.

de orden real

Fórmula 4: Eficiencia del proceso

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{numero de horas reales}}{\text{numero de horas esperada}} \times 100\%$$

Eficacia: En la investigación, viene a ser la cantidad de ordenes reales que se trabaja durante el día sobre la cantidad de ordenes programadas durante del día.

Fórmula 5: Eficacia del proceso

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{cantidad de ordenes reales}}{\text{cantidad de ordenes programadas}} \times 100\%$$

2.2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICION	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DE TRABAJO	Según KANAWATY (2002). Indica "El estudio de trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando" (p,9)	El estudio de trabajo tiene como finalidad incrementarla productividad en una empresa con una menor inversión económica. Para ello emplearemos el estudio de métodos y medición del trabajo.	Estudio de métodos	$IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$ IAAV =Índice de actividades que agregan valor del DAP Total, de actividades = total de actividades del DAP	Razón
			Medición Del Trabajo	$Ts = Tn \times (1+s)$ Ts = tiempo estándar Tn = Tiempo normal S = Suplemento	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	GARCIA nos dice que la productividad "Es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados"	la productividad nos indica cuanto se genera de insumos esto nos permitirá ver como la cambiado esa relación entre productos e insumos a través del tiempo por ello lo mediremos con la eficiencia o eficacia.	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{NHP}{NHP} \times 100\%$ NHP : Número de horas reales NHE : Número de horas programadas	Razón
			Eficacia	$Eficacia = \frac{COR}{COP} \times 100\%$ COR : Cantidad de ordenes reales UPL : Cantidad de ordenes programadas	Razón

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1 Población

Se entiende por población el “(...) conjunto infinito o finito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos de estudio”. (ARIAS, 2006. P. 81). Los elementos de una población pueden ser animales, plantas, seres humanos, alimentos, producto, microorganismos, hongos, y otros. Las mediciones de interés en un estudio se realizan sobre estos elementos.

En este sentido, para efectos de esta investigación se establecerá una muestra de 52 días de producción antes y 52 días de producción después de la implantación del estudio de trabajo en el área de servicio de mantenimiento de la empresa Autofondo Chevrolet S.A.C.

Población finita: Es aquella cuyos elementos en general son identificables por el investigador ya que es limitada y es contable.

Población infinita: Es aquella cuyos elementos en general no son identificados por el investigadores ya que no son identificables y son incontables

En este caso mi población fue finita debida a que los elementos que se obtuvo son identificables a la misma vez son contables como el número de días laborados durante 52 días.

2.3.2 Muestra

Para BERNAL (2010), “la muestra es una parte de toda la población que se escoge, de la que se va a obtener la información para nuestro desarrollo del estudio a quien se ejecutara la observación y medición de las variables sujeto a estudio”. (p.162).

La muestra fue igual que mi población es decir lo que se estudió fue el total de mi población por consiguiente va a ser las órdenes de trabajo trabajadas durante los 52 días laborados en los meses de febrero y marzo.

2.3.3 Muestreo

Es la técnica para elegir la muestra.

Para castro (2003), la muestra se clasifica en probabilística y no probabilística. La probabilística es cuando todos los elementos del universo tienen la misma probabilidad de ser parte de la muestra (aleatoria). Y la no probabilística cuando no todos los elementos del universo tienen la misma probabilidad de ser parte de la muestra (se elige).

El muestreo no procede debido a que se va a estudiar el total de mi población por consiguiente va a ser los 52 días laborados en los meses de febrero y marzo.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Bernal (2010, p.192). nos dice que en la actualidad hay muchas técnicas o instrumentos para nosotros obtener la información del trabajo de campo de una determinada investigación.

2.4.1. Técnica.

Es por ello, en el siguiente trabajo, al tener un enfoque cuantitativo donde recolectaremos la información es la técnica de la observación.

2.4.2. Instrumentos.

los instrumentos utilizados para mi recolección de datos fueron los siguientes:

Instrumento de la variable independiente: Estudio de tiempos y métodos.

- Formato donde se registrará toda actividad que añade valor– DAP (Anexo 1)
- Instrumento de la variable dependiente: Productividad
- Formato para hallar el tiempo estándar (Anexo 3)
- Formato para registrar información de la eficiencia de los colaboradores a nivel global (Anexo 4)
- Formato para registrar información de la eficacia (Anexo 5)
- Formato donde registrare los tiempos tomados en la organización (Anexo 6)
- El cronometro fue el instrumento que utilice para poder medir el tiempo en el área de mantenimiento (Anexo 10)

2.4.3. Validación

ARIAS (2012) sostiene que la validación es importante ya que determina si tu instrumento fue bien elaborado para medir lo que se quiere medir además de examinar las variables específicas y objetivos de la investigación; Este acto se puede llevar a cabo mediante un juicio experto (p.135).la validación de los instrumentos lo dieron los ingenieros de la UCV y ellos fueron Silva Siu, Ricardo; Malpartida Gutierrez, Jorge y Sunchara Ramírez, Percy.

En la investigación de tesis, la aplicación del estudio de tiempos y métodos para mejorar la productividad en el área de servicio en la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. 2018 la validación de los instrumentos de medición se realizó mediante el juicio de 3 expertos en la especialidad de ingeniería industrial.

2.4.4. confiabilidad

"Se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce los mismos resultados". (BERNAL César, 2000, p.213)

Se puede decir que un instrumento es confiable cuando las mediciones realizadas no van a variar así lo aplicaran diferentes personas y en diferentes tiempos. Para ello se incluye la ficha técnica del cronómetro con la cual se hizo las mediciones en el área de mantenimiento. La ficha técnica se encuentra en la página 93.

2.5. Método de análisis de datos

Dentro del análisis descriptivo se utilizará el programa SPSS, por medio de él se verá el comportamiento de la variable independiente en una cierta población.

2.6. Aspectos éticos

Como un signo de conformidad con los principios de las regulaciones de grados y grados de la Universidad de Cesar Vallejo, la Escuela de Ingeniería Industrial, el autor asegura la veracidad y autenticidad del trabajo de investigación, utilizándose fuentes bibliográficas la cual están bien citadas para desvincular la copia. Por otro lado, se mantendrá

en secreto la información proporcionada por la organización como un caso de estudio en la presente investigación.

2.7. Desarrollo de la propuesta

El desarrollo de la propuesta para la investigación que se va a hacer nos muestra cómo se encuentra la empresa hoy en día antes de implementar la propuesta; para luego establecer y plantear buenas acciones, que van a buscar solucionar los problemas de la baja productividad para luego mostrar los resultados alcanzados con la mejora de proceso.

2.7.1. Situación Actual

2.7.1.1. *Reseña Histórica*

La empresa Autofondo Chevrolet S.A.C pertenece a ALESECORP, es un grupo familiar de segunda generación perteneciente a la familia chirinos. La empresa cuenta con inversiones en distintas áreas, como la pesca, la construcción, la agroindustria y entre ellas tenemos el rubro automotriz este rubro también se subdivide en muchas otras empresas más. Entre ellas esta AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. dedicada a la venta de autos, servicio, planchado y la venta de repuestos.

La empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C es uno de los concesionarios autorizados por Chevrolet.

2.7.1.2. *Presentación de AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C*

Somos el concesionario líder en ventas en Perú, representante de la prestigiosa marca Chevrolet, pertenecemos a un holding importante de empresas en la economía peruana y nos desenvolvemos en distintos ámbitos como la pesquería, el sector inmobiliario, construcción y la agroindustria. Estamos orgullosos de ser completamente peruanos.

Misión.

Lograr servicio y calidad integral a través de nuestras operaciones de venta y postventa, las cuales nos permiten generar confiabilidad, autonomía y crecimiento para nuestro negocio, ofreciendo siempre la mejor opción al cliente con un óptimo personal capacitado y comprometido.

Visión

Consolidarnos como la empresa automotriz más importante del Perú.

Contacto

Dirección: Alfredo Mendiola 3698, Independencia

Teléfono: (01) 617-3940

Contacto: Ronald cueva

Horarios: 8 am – 6 pm

Tipo de local: servicio y ventas

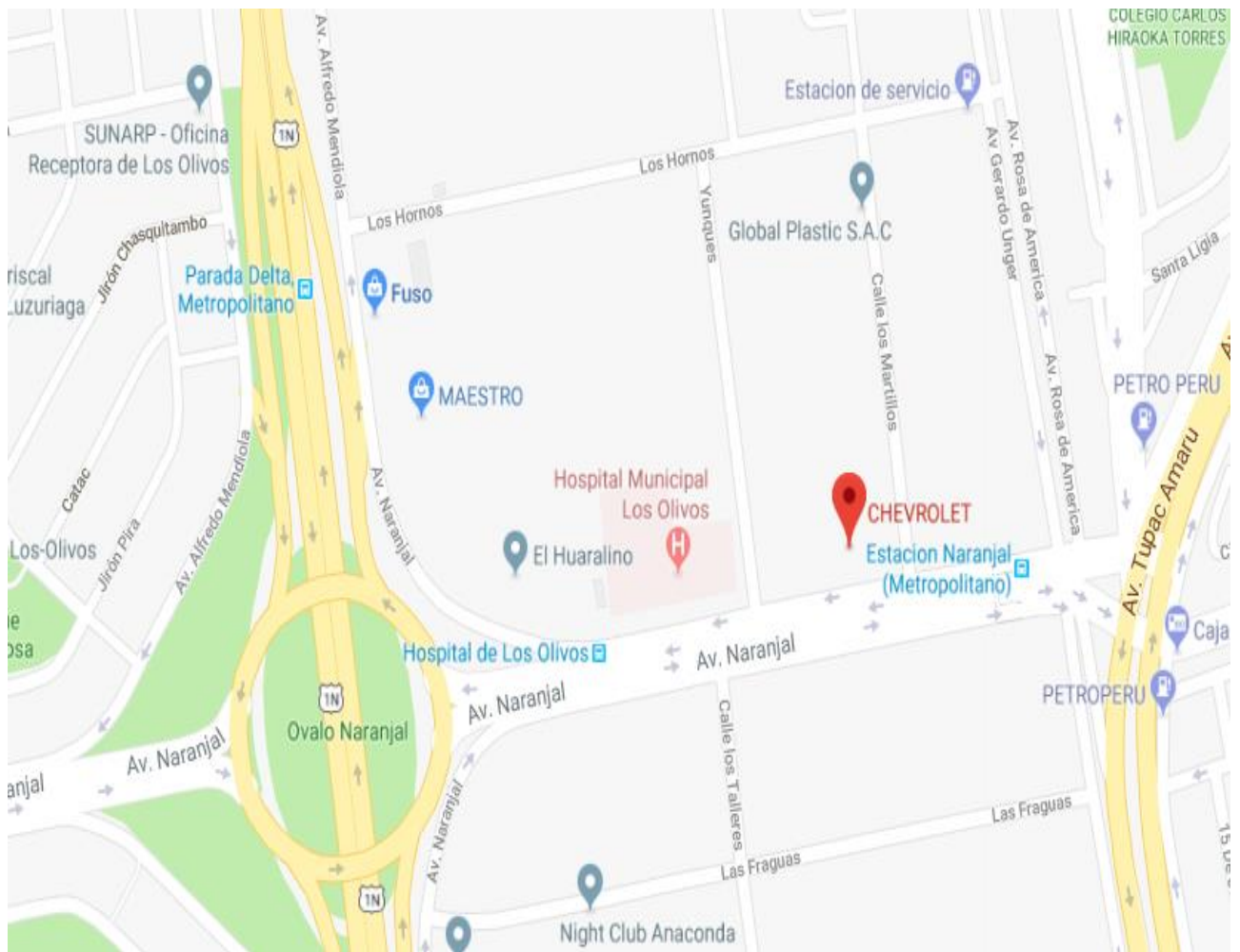


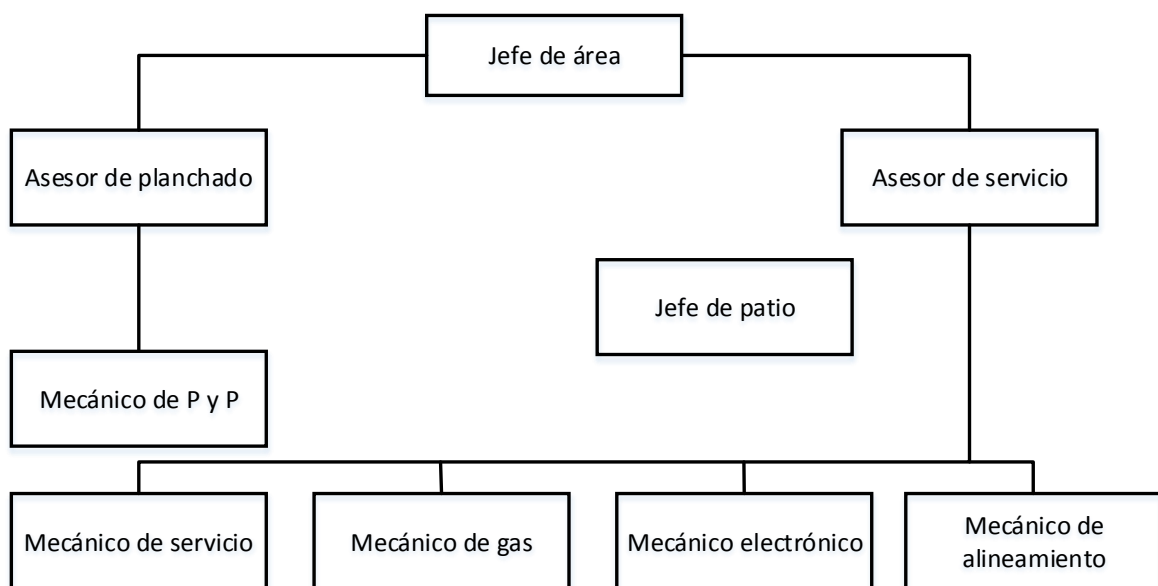
Figura 15: Mapa para saber dónde se encuentra ubicada la empresa.

2.7.1.3. Descripción del área

El jefe de área de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C esta encargada de controlar, supervisar, tanto al personal que trabaja en el área de servicio donde solo se trabaja solo con la marca Chevrolet y también está a cargo del área de planchado donde trabajan con todas las marcas que llegan. Para ello lidera un grupo de personas que trabaja de lunes a sábado para que la jefatura siga liderando y llevando a sobresalir a la organización.

Esta área está conformada por los asesores de servicios y el jefe de patio, donde el asesor de servicio es el encargado de recepcionar para luego derivarlos al jefe de patio para luego derivarlos a los técnicos que son los encargados de hacer los mantenimientos tanto correctivo como preventivo. Luego lo lleva al área de lavado, para luego regresarlos al asesor y él sea el encargado de entregarlos a los clientes.

Ilustración 8: Organigrama De La Empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C Naranjal



Fuente: Elaboración Propia (2018)

2.7.1.4. Descripción de los procesos productivos.

En la empresa CHEVROLET AUTOFONDO S.A.C realiza 8 operaciones en el mantenimiento de 5000 km de los vehículos: desmontar llantas, limpiar y regular zapatas, montar llantas

2.7.1.5. Descripción de los procesos productivos.

En la empresa CHEVROLET AUTOFONDO S.A.C se realiza 9 operaciones en el mantenimiento de 5000 km a un vehículo liviano y ellos son los siguientes:

Acomodar área de trabajo: lo primero es sacar las herramientas adecuadas para dicho servicio y acomodarlos visibles para el técnico.

Calzar auto: calzar en puntos duros de cada vehículo

Levantar: para así poder inspeccionarlo y drenarlo el aceite.

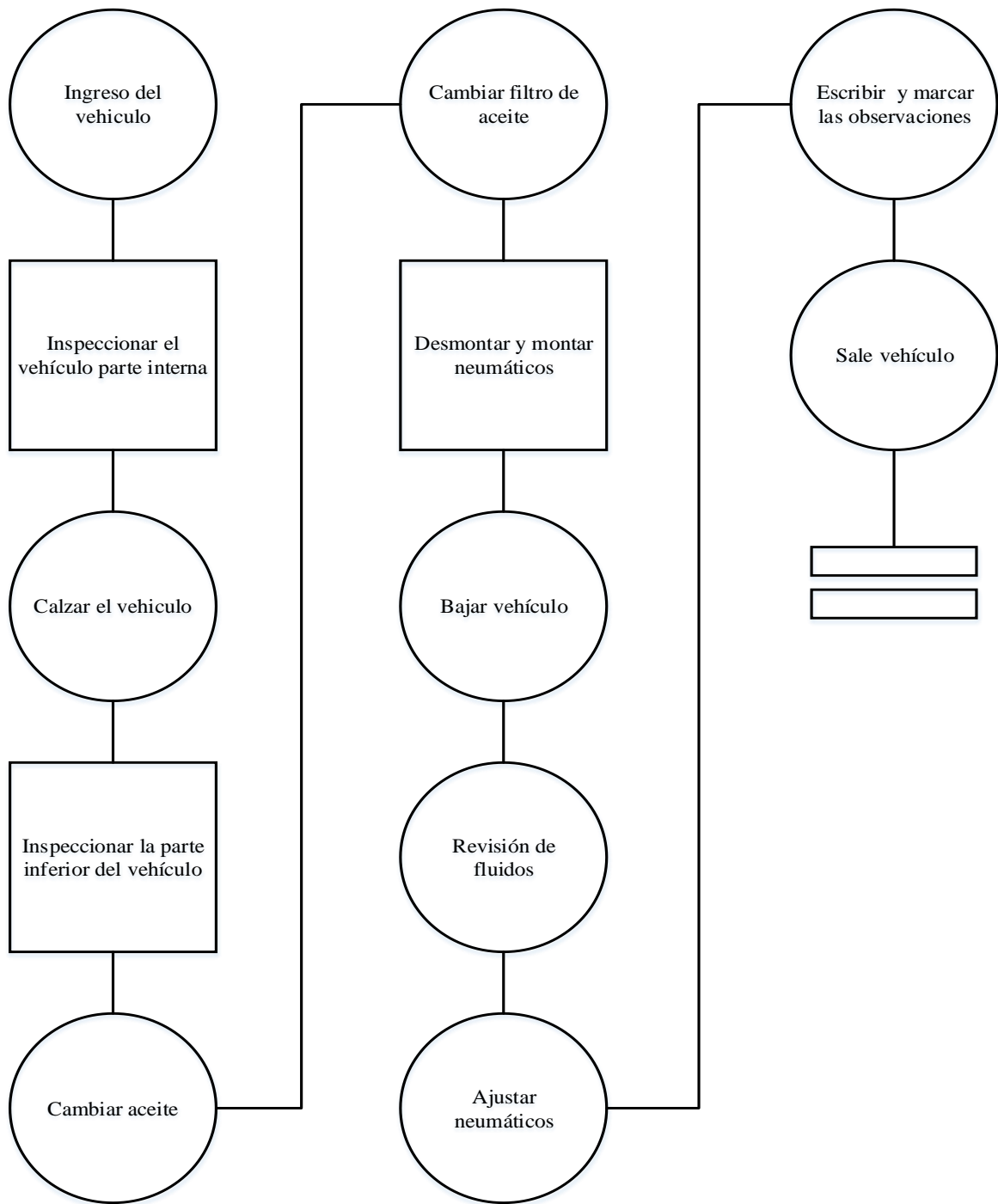
Cambio de aceite: esta operación permite drenar el aceite ya desgastado.

Desmontar y montar llantas: esta operación comprende de varias operaciones empezando con el desmontaje de las llantas para luego lijar los discos, zapatas y tambores y después se regula las zapatas. Luego se monta los tambores después de hacer estas operaciones se balancea las llantas y rota las llantas y por último se monta las llantas ajustando las tuercas.

se agregar aditivos: en este caso de agrega todos los aditivos que el cliente compre para así proteger su vehículo

Acomodar área de trabajo. Después de haber hecho el mantenimiento al vehículo se procede a ordenar tus cosas y limpiar tu sitio de trabajo.

Ilustración 9: Diagrama de operaciones de proceso de la línea de mantenimiento de 5000 km



Fuente: Elaboración propia (2018)


2.7.1.7 Toma de Tiempos (Pre- Test)

Se realizo una toma de tiempo de 49 días en el periodo de febrero y marzo se pudo apreciar en muchos casos que el tiempo de mantenimiento de los vehículos oscilaba mucho tanto así que en muchos casos el mantenimiento se podría hacer en 2 horas y en otros casos duraba 2 horas con 30 min. considerando solo los días laborados en dicha empresa para así hallar el número de muestras que se desea definir para hallar el tiempo estándar.

En la tabla 7 se puede observar ya el número de muestras de muestras requeridas halladas utilizando la tabla de General Electric. Con esto se podrá conocer el tiempo estándar en el proceso del mantenimiento de 5000km de un vehículo.


En la tabla 10 muestra el tiempo observado por cada operación que se hace. Se determino el número de mediciones por la tabla de General Electric (*tabla 4*) ya que es una de las más utilizadas en las investigaciones encontradas por mi persona y también fue mucho más accesible.

Tabla 10: Toma de tiempo antes

<div></div> <div>CHEVROLET</div>		Empresa		Autofondo chevrolet S.A.C										Metodo				Toma de tiempos						Area: mantenimiento													
		Elaborado		Yanac Geronimo, Luis miguel										MES				Febrero y marzo						Mantenimiento: Preventivo													
ITEM	OPERACIONES	TIEMPO OBSERVADOS (Min-Seg)																														Tpo Promedio 6	Tiempos en minutos				
		CICLOS																																			
		1 SEG	2 SEG	3 SEG	4 SEG	5 SEG	6 SEG	7 SEG	8 SEG	9 SEG	10 SEG	11 SEG	12 SEG	13 SEG	14 SEG	15 SEG	16 SEG	17 SEG	18 SEG	19 SEG	20 SEG	21 SEG	22 SEG	23 SEG	24 SEG	25 SEG	26 SEG	27 SEG	28 SEG	29 SEG	30 SEG						
Mantenimiento																																					
5000 km																																					
1	Ingresa vehículo a estación de trabajo	279	300	255	278	271	245	271	300	300	255	285	277	245	277	273															274	0:04:34					
2	Instalar cobertor de guardafangos	80	180	135	132	124	92	124	92	80	180	135	132	124	132	124	80	134	135	132	124	92	124	92	80	128	135	132	124	92	124	120	0:02:00				
3	Verificar la O.T	59	124	72	85	85	85	85	59	124	72	85	85	85	85	85	59	55	72	85	85	85	85	59	124	72	85	85	85	85	83	0:01:23					
4	Diriges a solicitar los repuestos (TRAER A	455	430	448	409	450	408	442	432	448	433	435	408																	433	0:07:13						
5	[I]Testigos	30	25	15	23	25	34	25	30	25	15	23	25	34	25	30	25	15	23	24	34	25	30	25	15	23	25	34	25	34	26	26	0:00:26				
6	[I]Claxon	12	30	7	16	16	16	16	12	30	7	16	16	16	16	12	30	7	16	16	16	16	12	30	7	16	16	16	16	19	30	17	0:00:17				
7	[I]Lunas eléctricas	35	55	45	44	38	44	35	55	45	45	44	38	44	35	55	45	45	44	38	44	35	55	45	45	44	38	44	45	55	44	0:00:44					
8	[I]Timón/control de timón	59	60	72	84	80	65	80	59	59	72	84	80	65	80	59	62	72	84	70	65	80	65	74	59	65	72	84	80	65	80	71	0:01:11				
9	[I]Desempeñado/aire acondicionado	36	50	38	41	40	36	40	36	50	38	41	40	63	40	36	50	38	40	40	36	40	36	50	38	41	40	36	40	36	50	41	0:00:41				
10	[I]Freno de estacionamiento de 5 a 7 dientes	14	30	15	20	20	19	20	14	30	15	20	20	19	20	14	30	15	20	20	19	20	19	19	14	30	15	20	20	19	20	20	0:00:20				
11	[I]Pedal de freno/embrague	18	25	12	18	19	24	19	18	25	12	18	19	24	19	12	18	20	24	20	18	25	12	18	19	24	24	20	18	25	12	19	0:00:19				
12	[I]Palanca de cambios	62	59	71	84	83	77	83	62	67	71	84	83	77	83	81	77	81	62	60	71	84	84	83	77	73	21	77	81	62	62	73	0:01:13				
13	[I]Cinturón de seguridad del/post	65	120	84	90	91	94	91	65	74	84	90	91	94	91	65	67	84	90	91	94	91	94	91	94	90	65	68	84	90	91	94	86	0:01:26			
14	Sacar seguro de ruedas	66	75	82	72	80	76	93	66	74	69	88	93	76	93	75	105	106	82	76	91	66	78	105	97	93	76	89	76	89	66	82	0:01:22				
15	Escribir observación en la orden de tra	169	188	204	204	192	144	192	169	148	158	127	192	144	182	181	162	162	144	163	154										169	0:02:49					
16	[L]Puertas, maletera y capot	144	120	86	129	129	128	129	134	120	86	129	129	128	129	128	122	122	120	128	115										123	0:02:03					
17	[I]Parabrisas y vidrios	85	45	35	55	57	66	57	85	45	35	55	57	66	57	45	35	46	50	66	50	85	45	35	55	57	66	85	45	35	55	55	0:00:55				
18	[I]Tapa de gasolina	28	46	32	35	35	33	35	28	46	32	35	33	33	33	33	33	33	33	28	46	32	35	35	33	33	33	33	28	46	34	0:00:34					
19	Escribir observación en la orden de tra	66	117	109	112	123	108	123	66	111	121	126	123	108	123	118	108	118	66	121	99										108	0:01:48					
20	[I]Mangueras	150	230	203	194	197	210	197	150	230	203	194	197	210	197	202	203	210	203	201	203										199	0:03:19					
21	[I]Correa de accesorios	120	151	132	144	151	132	151	120	180	132	144	151	122	151	156	120	141	132	144	144										141	0:02:21					
22	[I]Conectores eléctricos	79	101	105	101	107	94	107	79	120	105	101	107	102	107	101	98	116	79	120	105	101	107	95	98	109	107	102	87	98	79	101	0:01:41				
23	[I]Nivel de fluido (freno, embrague, direcci	72	82	81	91	92	98	92	72	82	81	91	92	98	92	98	92	72	77	81	91	92	98	81	90	92	98	92	98	92	72	88	0:01:28				
24	[I]Nivel de aceite de motor	32	50	30	37	37	35	37	32	50	30	37	37	35	37	30	34	34	35	34	32	50	30	37	35	36	32	50	30	37	37	36	0:00:36				
25	[I]Filtro de aire	114	109	124	121	104	109	114	128	170	124	122	134	109	134	125	109	125	128	131	124										123	0:02:03					
26	[I]Batería	154	167	174	186	197	108	197	189	179	174	195	197	108	197	108	167	183	176	174	188										171	0:02:51					
27	[I]Tapa de radiador	30	50	20	33	34	38	34	30	50	20	33	34	38	34	20	31	32	38	32	30	50	20	33	34	38	34	20	31	31	33	33	0:00:33				
28	Sacar tapa de aceite	18	40	10	23	22	18	22	18	40	10	23	22	18	22	20	20	18	20	18	40	10	23	24	23	18	23	21	18	10	21	0:00:21					
29	Escribir observación en la Orden de tra	108	109	134	141	136	116	136	129	127	116	123	134	143	138	116	138	131	131	143	138										129	0:02:09					
30	Elevar el vehículo	138	120	136	146	144	135	144	135	120	136	146	144	153	142	141	135	141	145	120	144										138	0:02:18					
31	[C]Drenar el aceite	286	303	280	294	298	249	280	258	275	276	273	254	257	278	284															276	0:04:36					
32	[C]Retirar filtro	76	79	75	90	90	89	90	76	91	75	90	90	89	90	78	75	95	94	89	94	76	120	75	90	90	89	90	89	75	95	87	0:01:27				
33	[I]Fuga de aceite de motor/transmisión/dire	67	50	20	64	64	65	64	66	50	20	64	64	65	64	50	20	45	49	65	49	121	50	20	64	55	20	46	50	65	50	54	0:00:54				
34	[I]Amortiguadores	45	30	18	35	40	43	40	41	30	12	35	40	63	40	30	12	27	35	63	35	42	30	12	40	39	40	30	18	27	45	35	0:00:35				
35	[I]Cañerías de freno/combustible	64	30	64	30	15	36	43	68	43	15	42	47	68	47	64	30	64	30	15	36	36	42	47	68	47	64	30	64	36	42	44	0:00:44				
36	[I]Tubo de escape	41	30	14	38	37	32	37	70	30	14	38	37	32	37	14	28	28	32	28	39	30	14	38	27	28	32	28	14	25	25	31	0:00:31				
37	Ajuste de pernos y tuercas	421	412	316	365	114	333	321	316	365	365																				333	0:05:33					
38	[C]Colocar filtro de aceite	38	55	35	43	41	34	41	38	55	35	43	41	34	41	55	35	44	42	34	42	38	55	35	43	34	41	55	35	44	44	42	0:00:42				
39	Escribir observación en la Orden de tra	121	120	124	122	115	87	115	121	120	124	122	115	87	115	105	102	87	102	121	120	124	122	115	87	115	105	102	87	98	98	110	0:01:50				
40	Bajar un poco el elevador	69	89	69	93	98	58	98	93	79	69	88	98	58	98	84	79	58	79	79	120	69	87	89	69	99	91	58	91	80	80	82	0:01:22				
41	[I]Neumáticos y aros	121	120	108	116	118	109	118	115	112	108	116	118	107	118	108	117	119	126	119	111	120	108	116	115	107	109	117	108	117	115	0:01:45					
42	Desmontar las ruedas	211	208	176	209	224	242	204	211	222	176	209	224	242	224	230	242	230	232	180	176										214	0:03:34					
43	Desmontamos los tambores	214	180	120	181	182	186	182	120	163	167	144	167	161	120	156	162	155	162	120	156										160	0:02:40					
44	Lijar, limpiar y regular zapatas	355	368	306	345	384	293	324	353	255	293																				328	0:05:28					
45	Montar los tambores	125	180	125	143	152	189	152	125	180	125	143	152	189	152	165	170	189	170	125	180										157	0:02:37					
46	Montar las llantas posteriores	183	180	148	210	203	172	203	303	300	148	210	203	172	203	192	172	192	303	300	148										207	0:03:27					
47	Desmontar las pastillas	369	300	265	389	368	285	368	300	265	311																				322	0:05:22					
48	Lijar y limpiar discos y pastillas	125	180	165	157	174	242	186	166	154	131	151	130	161	149	135	165	119	151	130											156	0:02:36					
49	Montar pastillas	186	180	169	208																																

Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 11: Cálculo de tiempos estándar.

Empresa: Autofondo chevrolet S.A.C Elaborado por: Yanac Geronimo, Luis Miguel			Area: Mantenimiento				CÁLCULO DE TIEMPO ESTANDAR PRE-TEST (m				 CHEVROLET
ITEM	OPERACIONES	PROMEDIO	WESTINHOUSE				VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR	
			H	E	CD	CS					min
1	Ingresar vehículo a estación de trabajo	274	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	282	0.15	325	0:05:25
2	Instalar cobertor de guardafangos	120	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	125	0.15	143	0:02:23
3	Verificar la O.T	83	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	84	0.15	97	0:01:37
4	Dirigir a solicitar los repuestos (TRAER A TU	433	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	468	0.15	538	0:09:18
5	[I]Testigos	26	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	27	0.15	31	0:00:31
6	[I]Claxon	17	0.06	0.02	-0.03	0.01	0.06	18	0.15	20	0:00:20
7	[I]Lunas electricas	44	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	45	0.15	52	0:00:52
8	[I]Timon/control de timon	71	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	74	0.15	85	0:01:25
9	[I]Desempañador/aire acondicionado	41	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	42	0.15	48	0:00:48
10	[I]Freno de estacionamiento de 5 a 7 dientes	20	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	21	0.15	24	0:00:24
11	[I]Pedal de freno/embrague	19	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	21	0.15	24	0:00:24
12	[I]Palanca de cambios	73	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	79	0.15	90	0:01:36
13	[I]Cinturon de seguridad del/post	86	0.03	-0.04	0.00	-0.02	-0.03	83	0.15	96	0:01:36
14	Sacar seguro de ruedas	82	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	85	0.15	98	0:01:38
15	Escribir obs en la O.T	169	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.01	171	0.15	196	0:03:16
16	[L]Puertas, maletera y capot	123	0.00	0.02	-0.03	0.00	-0.01	122	0.15	140	0:02:20
17	[I]Parabrisas y vidrios	55	0.00	0.05	0.02	-0.02	0.05	58	0.15	67	0:01:07
18	[I]Tapa de gasolina	34	0.00	0.02	0.02	0.01	0.05	36	0.15	42	0:00:42
19	Escribir obs en la O.T	108	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.02	106	0.15	122	0:02:02
20	[I]Mangueras	199	0.03	0.02	-0.03	-0.02	0.00	199	0.15	229	0:03:49
21	[I]Correa de accesorios	141	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	145	0.15	167	0:02:37
22	[I]Conectores electricos	101	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.02	99	0.15	113	0:01:53
23	[I]Nivel de fluido (freno,embrague,direccion,refrig	88	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	89	0.15	103	0:01:43
24	[I]Nivel de aceite de motor	36	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	39	0.15	45	0:00:45
25	[I]Filtro de aire	123	0.03	0.05	0.00	-0.02	0.06	130	0.15	150	0:02:30
26	[I]Bateria	171	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	176	0.15	202	0:03:22
27	[I]Tapa de radiador	33	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	34	0.15	39	0:00:39
28	Sacar tapa de aceite	21	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	22	0.15	25	0:00:25
29	Escribir obs en la O.T	129	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	140	0.15	161	0:02:41
30	Elevar el vehículo	138	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	148	0.15	170	0:02:50
31	[C]Drenar el aceite	276	0.06	0.05	-0.03	0.01	0.09	301	0.15	346	0:05:46
32	[C]Retirar filtro	87	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	89	0.15	103	0:01:43
33	[I]Fuga de aceite de motor/transmision/direccio	54	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.01	54	0.15	62	0:01:02
34	[I]Amortiguadores	35	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	35	0.15	41	0:00:41
35	[I]Cañerías de freno/combustible	44	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	48	0.15	55	0:00:55
36	[I]Tubo de escape	31	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	33	0.15	38	0:00:38
37	Ajuste de pernos y tuercas	333	0.06	0.02	0.02	0.01	0.11	369	0.15	425	0:07:05
38	[C]Colocar filtro de aceite	42	0.06	-0.04	0.00	-0.02	0.00	42	0.15	48	0:00:48
39	Escribir obs en la O.T	110	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	113	0.15	130	0:02:10
40	Bajar un poco el elevador	82	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.01	83	0.15	96	0:01:36
41	[I]Neumaticos y aros	115	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	117	0.15	134	0:02:14
42	Desmontar las rueda	214	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	231	0.15	265	0:04:25
43	Desmontamos los tambores	160	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	173	0.15	199	0:03:19
44	Lijar, limpiar y regular zapatas	328	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.02	321	0.15	369	0:06:09
45	Montar los tambores	157	0.03	0.02	-0.03	-0.02	0.00	157	0.15	180	0:03:00
46	Montar las llantas posteriores	207	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	213	0.15	245	0:04:05
47	Desmontar las pastillas	322	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.02	316	0.15	363	0:06:03
48	Lijar y limpiar discos y pastillas	156	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	159	0.15	183	0:03:03
49	Montar pastillas	217	0.03	0.02	0.02	-0.02	0.05	227	0.15	261	0:04:21
50	Montar rueda y ajustar	256	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	264	0.15	303	0:05:03
51	Presion de las llantas	151	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	156	0.15	179	0:02:59
52	Escribir obs en la O.T	131	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.01	133	0.15	152	0:02:32
53	Bajar el vehículo	164	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	167	0.15	192	0:03:12
54	Llenar aceite de motor	119	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	128	0.15	148	0:02:28
55	Llenar liquido regrigerante (si es necesario)	21	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	23	0.15	26	0:00:26
56	Llenar liquido de freno (si es necesario)	19	0.03	0.02	-0.03	0.01	0.03	19	0.15	22	0:00:22
57	Llenar liquido direccion (si es necesario)	21	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	22	0.15	25	0:00:25
58	Llenar liquido de embrague (si es necesario)	21	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	21	0.15	25	0:00:25
59	Llenar liquido limpiaparabrisas (si es necesario)	21	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	21	0.15	24	0:00:24
60	Arrancar y apagar el motor	133	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	144	0.15	166	0:02:46
61	Medir nivel de aceite (agregar si es necesario)	36	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	38	0.15	44	0:00:44
62	Colocar sticker recordatorio de cambio de aceite	40	0.06	0.02	0.02	0.01	0.11	45	0.15	51	0:00:51
63	Fugas de aceite y liquido	42	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	44	0.15	50	0:00:50
64	Escribir obs en la O.T	132	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	136	0.15	156	0:02:36
65	Llenar pautas de servicio ó recomendaciones	117	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	121	0.15	140	0:02:20
66	Arrancar el vehículo en marcha mínima	124	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	126	0.15	145	0:02:25
67	Activar el freno de mano	30	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	32	0.15	37	0:00:37
68	Ajuste de ruedas con torque	242	0.06	0.02	0.02	0.01	0.11	268	0.15	309	0:05:09
69	Colocar vasos o copas (si lo requiere)	106	0.00	0.05	0.00	-0.02	0.03	109	0.15	126	0:02:07
70	Retirar brazos del elevador	51	0.06	0.02	-0.03	-0.02	0.03	52	0.15	60	0:01:00
71	Chequeo del compartimiento del motor	48	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	50	0.15	57	0:00:57
72	Remover protectores de guardafango	24	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	25	0.15	28	0:00:28
73	Cerrar capot	10	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	10	0.15	12	0:00:12
74	Guardar seguros de ruedas y repuestos usados	122	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	132	0.15	152	0:02:32
75	Sale vehículo para lavado (LLEVAR AL AREA DE LAVADO)	429	0.03	0.05	0.00	-0.02	0.06	455	0.15	523	0:09:03
										10338	2:52:54

Fuente: Elaboración propia (2018)

la tabla 8 nos hace referencia al tiempo de 2:52:54 Horas que será el tiempo estándar para hacer un mantenimiento de 5000 km en dicha empresa.

Para hallar la valoración es necesario saber la habilidad, el esfuerzo, la condición y la consistencia con la cual está trabajando la persona designada.

La habilidad o destreza del operario depende mucho de la aptitud y la experiencia que tiene para realizar sus tareas esto quiere decir mientras más años de experiencia se le hará mucho más fácil hacer cualquier actividad y para ello se da un valor que está representado en la tabla número 8.

El esfuerzo del operario depende mucho de la voluntad con la cual se desempeñará al hacer el mantenimiento. En la empresa todos tienen la voluntad de trabajar es por ello que se le atribuye el valor positivo con la descripción de bueno.

Las condiciones en este caso son las que afectan negativamente al operario y no a la operación. En este caso el hay muchos factores que hacen que el operario se sienta afectado como el ruido, la temperatura y por ahí que falta herramientas. pero en la mayoría de los casos está regular es por ello por lo que se atribuye la descripción de regular en muchos de los casos.

La consistencia depende mucho de cuánto tiempo tomas para realizar dicha actividad y si para todos te demoras el mismo tiempo y en este caso no es así ya que muchos vehículos que se trabaja tienen diferentes torques, así como también las anomalías que presenta el vehículo.

2.7.1.8 Estimación de la productividad actual (PRE-TEST)

Al establecer el tiempo estándar, procederemos a calcular cuántos mantenimientos de 5000 km se pueden hacer en la empresa CHEVROLET AUTOFONDO S.A.C para ello trabajaremos con la formula siguiente:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 12: cálculo de capacidad instalada.

Cálculo de la Capacidad Instalada			
Número de Trabajadores	Tiempo de Labor de cada Trabajador (min)	Tiempo Estándar (min)	Capacidad Instalada o Teórica
4	540	173	12

Fuente: Elaboración propia (2018)

En la tabla 10 nos pide que debemos de producir 12 mantenimientos de 5000 km al día. Dejando bien en claro que es un resultado teórico.

Con la capacidad instalada, se puede calcular las unidades que en realidad tenemos que producir. Esto se da con la siguiente formula.

$$\text{Unidades Planificadas} = \text{Capacidad Instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 13: cálculo de las unidades planificadas


Cálculo de las Unidades Planificadas		
Capacidad Instalada o Teórica	Factor de Valoración	Unidades Planificadas
12.49	80%	10.0

Fuente: Elaboración propia (2018)

En la tabla 11 se calculó el número de carros planificados por día es este caso se esta produciendo 10 carros al día en la empresa Autofondo sac.

A partir del cálculo de unidades diarias podríamos trabajar nuestra tabla para hallar la eficacia, eficiencia y productividad.

Tabla 14: Registro de Eficacia – Eficiencia – Productividad del mes febrero.

CALCULO DE PRODUCTIVIDAD - MANTENIMIENTO DE VEHICULOS - AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. - FEBRERO 2018							
EMPRESA: AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C.			METODO: PRE - TEST				
ELABORADO POR: YANAC GERONIMO, LUIS MIGUEL			AREA: MANTENIMIENTO				
FECHA	TIEMPO REAL (min)	TIEMPO PROGRAMADA (min)	EFICIENCIA	CANTIDAD DE O.T REAL	CANTIDAD DE O.T ESPERADA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
2-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
3-feb.-18	748	1200	62%	4	5	80%	50%
4-feb.-18	DOMINGO						
5-feb.-18	1309	2160	61%	7	10	70%	42%
6-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
7-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
8-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
9-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
10-feb.-18	748	1200	62%	4	5	80%	50%
11-feb.-18	DOMINGO						
12-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
13-feb.-18	1309	2160	61%	7	10	70%	42%
14-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
15-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
16-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
17-feb.-18	748	1200	62%	4	5	80%	50%
18-feb.-18	DOMINGO						
19-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
20-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
21-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
22-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
23-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
24-feb.-18	748	1200	62%	4	5	80%	50%
25-feb.-18	DOMINGO						
26-feb.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
27-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
28-feb.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%

Fuente: Elaboración propia (2018)



En la tabla 12 nos muestra la eficiencia, eficacia y productividad del mes de febrero.

Para hallar la *eficiencia* primero teníamos que saber cuántas horas se labora en dicha empresa para luego ser multiplicada por el número de trabajadores.

Luego teníamos que saber cuántas horas se trabaja realmente en la empresa y para ello teníamos que saber cuánto es el tiempo estándar para realizar dicho mantenimiento para después multiplicarlas por el número de ordenes de trabajos ejecutadas en el día.

Por último, que se tenía que hacer es dividir el número de horas reales entre las horas programadas para posteriormente ser multiplicarlas por 100.

Tabla 15: Registro de Eficacia – Eficiencia – Productividad del mes Marzo.

CALCULO DE PRODUCTIVIDAD - MANTENIMIENTO DE VEHICULOS - AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. - MARZO 2018							
EMPRESA:	AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C.			METODO: PRE - TEST			
ELABORADO POR:	YANAC GERONIMO, LUIS MIGUEL			AREA: MANTENIMIENTO			
FECHA	TIEMPO REAL (min)	TIEMPO PROGRAMADA (min)	EFICIENCIA	CANTIDAD DE O.T REAL	CANTIDAD DE O.T ESPERADA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1-mar.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
2-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
3-mar.-18	748	1200	62%	4	5	80%	50%
4-mar.-18	DOMINGO						
5-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
6-mar.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
7-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
8-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
9-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
10-mar.-18	748	1200	62%	4	5	80%	50%
11-mar.-18	DOMINGO						
12-mar.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
13-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
14-mar.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
15-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
16-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
17-mar.-18	748	1200	62%	4	5	80%	50%
18-mar.-18	DOMINGO						
19-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
20-mar.-18	1496	2160	69%	8	10	80%	55%
21-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
22-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
23-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
24-mar.-18	748	1200	62%	4	5	80%	50%
25-mar.-18	DOMINGO						
26-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
27-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
28-mar.-18	1683	2160	78%	9	10	90%	70%
29-mar.-18	FERIADO						
30-mar.-18							
31-mar.-18	935	1200	78%	5	5	100%	78%

Fuente: Elaboración propia (2018)

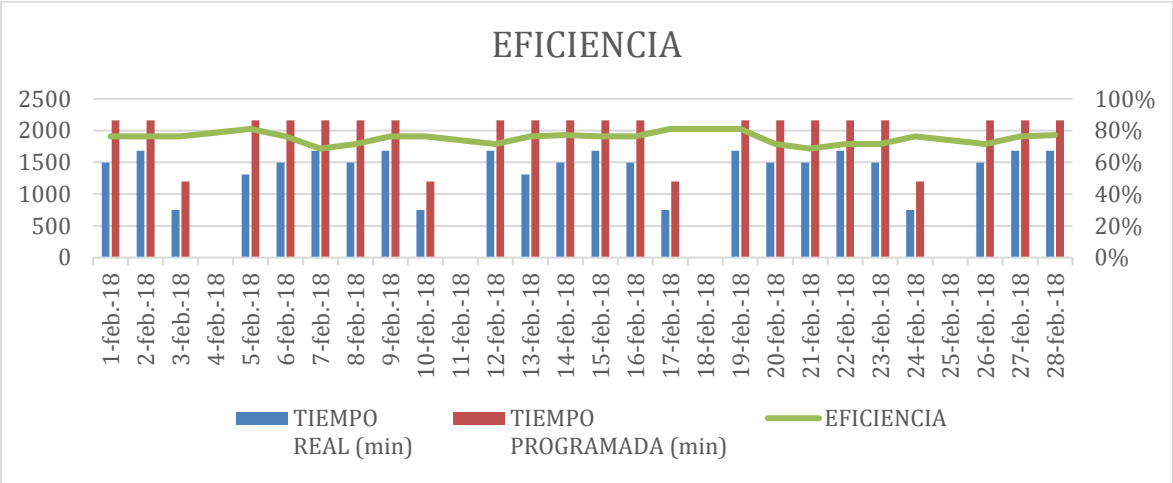
En la tabla 13 nos muestra la eficiencia, eficacia y productividad del mes de marzo.

En este caso le hablaremos como se ello la *eficacia* para ello teníamos que saber cuántas ordenes de trabajo deberían ser ejecutadas durante el día para ello se necesitaba saber cuántos son los trabajadores y cuanto es el tiempo que debería laborar por último saber el tiempo estándar por mantenimiento y también es importante ver en qué ritmo trabaja.

Y el número de ordenes reales es la cantidad de mantenimientos ejecutadas durante el día.

Por último, la productividad es la multiplicación de la eficacia por la eficiencia.

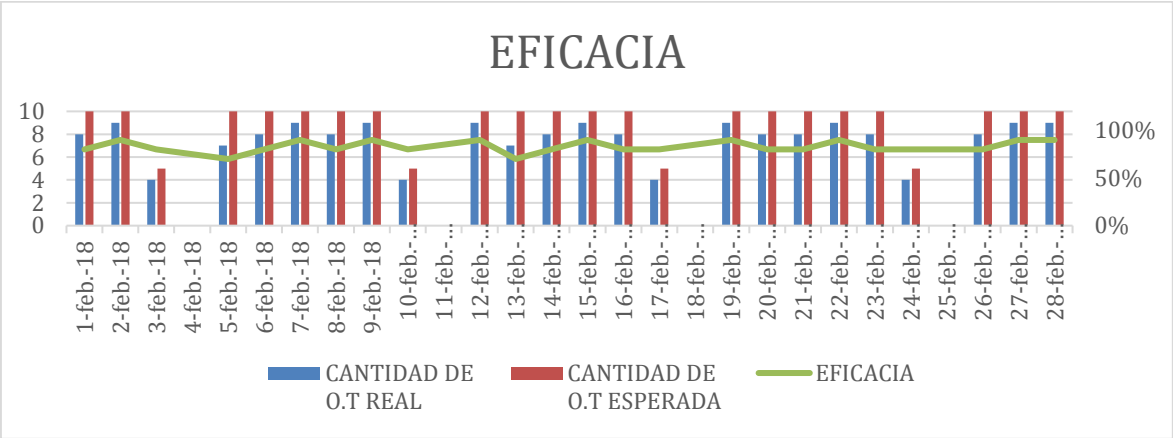
Ilustración 10: Eficiencia de febrero



Fuente: Elaboración propia (2018)

En la ilustración 9 se puede observar la eficiencia durante el mes de febrero y se puede deducir que el tiempo real está por debajo del tiempo programado y como resultado se obtiene una eficiencia muy baja a lo esperado.

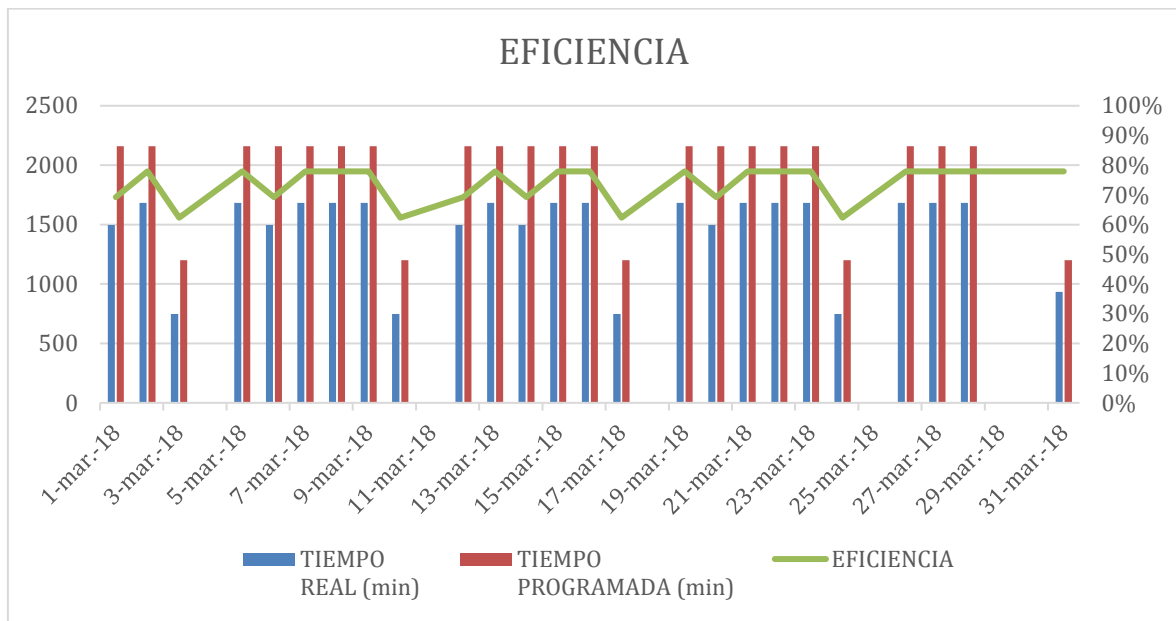
Ilustración 11: Eficacia de Febrero



Fuente: Elaboración propia (2018)

En la Ilustración 10 se puede observar la eficacia durante el mes de febrero y podemos deducir cantidad de vehículos reales está muy por debajo de la cantidad de ordenes de trabajos esperadas teniendo un resultado promedio del 86% en eficacia.

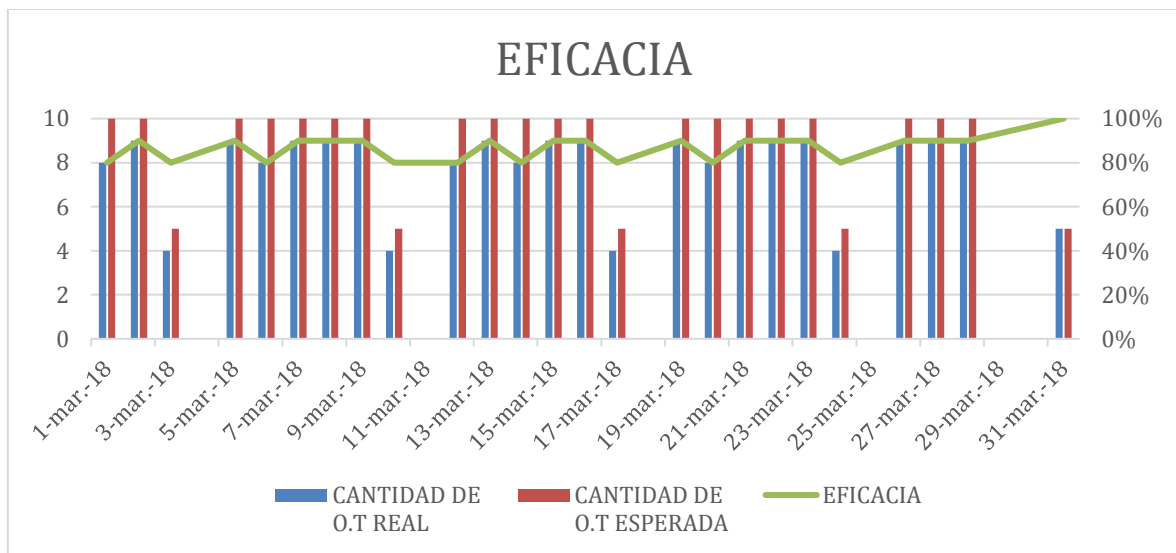
Ilustración 12: Eficiencia de Marzo



Fuente: Elaboración propia (2018)

La eficiencia en el mes de marzo no es muy convincente ya que tiene un promedio del 72% esto nos dice que un aproximado de 6 horas y media nomas se trabaja.

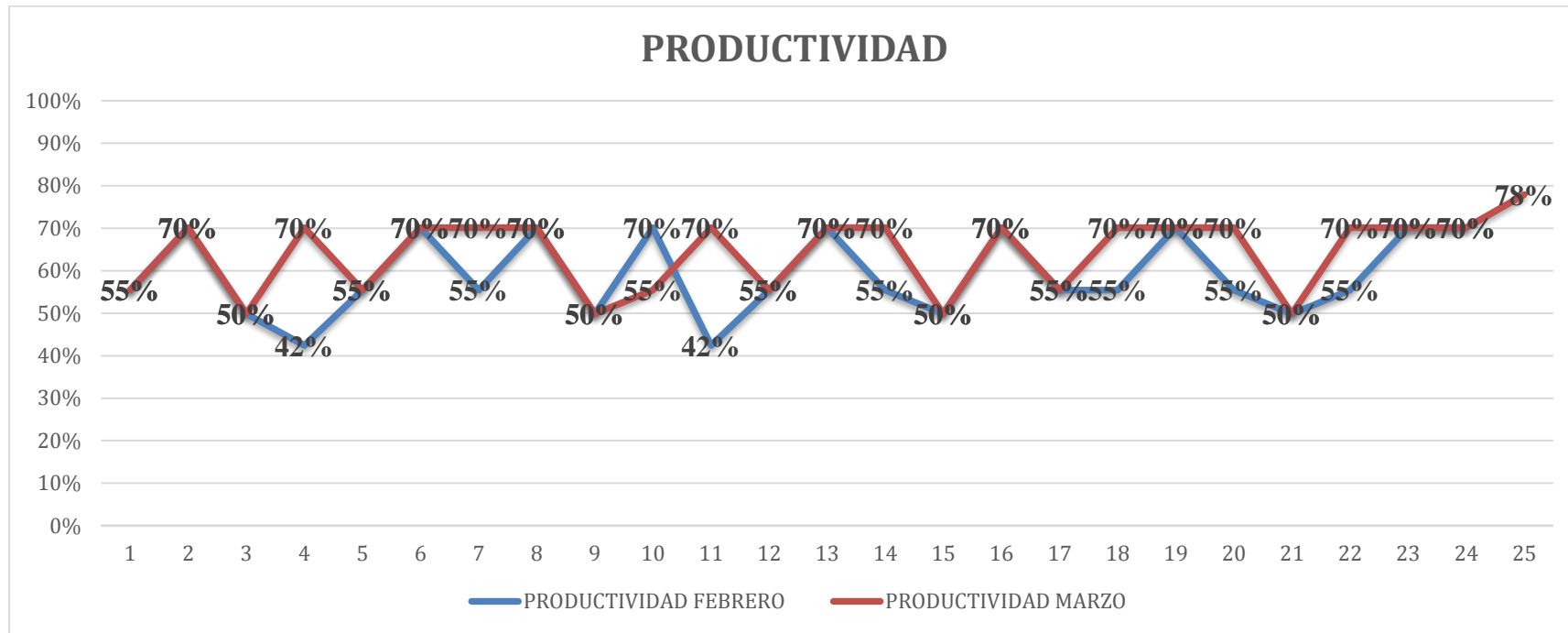
Ilustración 13: Eficacia de Marzo



Fuente: Elaboración propia (2018)

La eficacia en el mes de marzo también se ve un poco floja ya que tiene un promedio del 89% del número de ordenes trabajadas que son 10 mantenimientos al día en dicha empresa.

Ilustración 14: productividad en los meses de febrero y marzo



Fuente: Elaboración propia (2018)

En la Ilustración 13 podemos ver la productividad en los meses de febrero y marzo. Se podría deducir que están bajo ya que el promedio de ambos es de 61%. y también se puede ver una caída a mediados del mes de febrero. Al ver dichos resultados en los instrumentos se propone eliminar algunas actividades que no agregan valor, así como también simplificarlos en algunos casos donde no se puede eliminar para que así la productividad de la empresa incremente.

2.7.1.9 Análisis de causas

En el siguiente cuadro veremos las causas por las cuales la producción es baja según la herramienta del diagrama Ishikawa.

Tabla 16: Actividades mal trabajadas

Ítem	Actividades
1	Dirigirse a solicitar repuestos
2	Escribir observaciones en la orden de trabajo
3	Drenar el aceite
4	Retirar filtro de aceite
5	Llevar vehículo al área de lavado
6	Traer sus insumos o herramientas

Fuente: Elaboración propia (2018)

La tabla 16 nos muestra las principales causas que fueron brindadas gracias al desarrollo del diagrama Ishikawa (Figura 6) también podemos observar la solución para cada causa y como vamos a hacer para poder solucionar el problema de la productividad. Ya que es el propósito que se tiene como futuro ingeniero.

Causa: No hay métodos definidos.

Se evidencian mucho la falta de método para realizar un mantenimiento ya que en su gran mayoría los técnicos trabajan de una manera muy particular o mejor dicho como aprendió durante su experiencia en todos los lugares que haya laborado. Entre ellos podemos ver la inapropiada utilización de las herramientas y esto les toma más tiempo en realizar su trabajo porque como bien sabemos todas las herramientas han sido creadas con un solo propósito mas no pueden ser multifuncional ya que no se pueden transformar para tener otro fin.

Causa: Tiempos muertos

Todos los técnicos recorren una gran distancia a diario de una manera necesaria o innecesaria y es acá donde se pierde minutos valiosos que podrían ser utilizados para la producción en el mantenimiento de los vehículos. Necesarias porque hoy en día los técnicos pierden tiempos valiosos al ir pedir sus repuestos y es ahí donde se pierde tiempos valiosos porque se demoran para que sean atendidos ya que el almacenero puede que este recibiendo mercadería o despachando a un cliente externo. También hay perdida de tiempos al momento de bajar a dejar el vehículo para que sea lavado ya que se tiene que esperar a que el elevador esté disponible para poder utilizarlo así también hay perdidas de tiempos innecesarias como al momento de regresar del sótano la mayoría de los técnicos por no decir todos se distraen en sus celulares u otras cosas como el ponerse a conversar con el personal de lavado o el personal de limpieza.

Causa: Ausencia de capacitación.

La mayoría de los técnicos por no decir todos no están capacitados para la marca y ello también repercute mucho en la producción ya que muchas veces llegan nuevos modelos con algo en particular que los quiere hacer diferente a los otros modelos como por ejemplo la ubicación de su filtro de aceite o el tipo de filtro que lleva es ahí donde se pierde tiempo ya que el técnico no ha visto ese modelo lo que hace es buscarlo y si no lo consigue pide ayuda a alguien que si podría saber. Porque en muchos modelos vienen bien escondidos su filtro de aceite, así como hay otros modelos que para drenar su aceite debe llegar a calentarse a 65C⁰.

Causa: Carencia de tiempos estandarizados.

En el trabajo no se tiene tiempos estandarizados para realizar el mantenimiento preventivo o para realizar alguna actividad y esto se ve reflejado mucho con la incomodidad del cliente debido a que no se cumple en la entrega de su vehículo en la hora pactada es por ello que se necesita estandarizar tiempo para saber cuánto demora hacer el mantenimiento preventivo y para qué hora estaría listo su carro del cliente para que pueda recogerlo e irse contento.

Causa: No hay documentación de los procesos.

Durante mucho tiempo desde su creación de la empresa nunca se preocuparon por la creación de documentos donde describan el cómo se debe hacer un mantenimiento y a la larga buscar alguna mejora para su proceso de mantenimiento. Y como bien sabemos si no hay documentaciones de los procesos como sabremos donde estamos fallando y que es lo que debemos de mejorar.

Causa: Demora de repuesto.

Como se mencionó anteriormente hay pérdida de tiempo valioso al momento de traer los repuestos para hacer el mantenimiento ya que muchas veces el encargado de almacén se encuentra ocupado sea por clientes externos o con las muchas cotizaciones que son designadas a su persona por el área de planchado y pintura o también hay casos en que está recibiendo mercadería.

Causa: Desorden.

La mayoría de los técnicos tienen muy desordenados sus maletas de trabajo donde están todas las herramientas que se utilizan para hacer el mantenimiento y eso ocasiona también tiempos perdidos ya que en muchas oportunidades se les ha visto buscando sus herramientas por varios minutos para que al final sean encontrados en su propia maleta.

2.7.2 Propuesta del plan de mejora.

El plan de mejora se realizará a través de la identificación de los problemas más frecuentes que no agregan valor en el proceso del mantenimiento y así lograr el objetivo que es mejorar la productividad en la empresa AUTOFONDO S.A.C. Todas las acciones realizadas serán detalladas en un cronograma describiendo la implementación y el presupuesto adecuado.

Tabla 17 Plan de trabajo:

Causa	solución	Como	Quien	Cuando
No hay métodos definidos	Estandarizar el método propuesto	1-Se selecciono el trabajo que necesita mejorarse. 2-Se registro las actividades en un diagrama de análisis de procesos. 3-Se analizo a detalle cada acción que se realiza al hacer el mantenimiento preventivo. 4-Se desarrollo un nuevo método donde algunas actividades fueron eliminadas, simplificadas y otras se combinaron. 5-Se capacito al personal técnico. 6-Aplico el nuevo método ya estandarizado.	Capacitador Técnicos Jefe de patio Jefe de taller Asesores	Se empezó en el mes de febrero y concluyo en el mes de setiembre
Tiempos muertos	Estandarizar el método propuesto	1-Se rediseño el método de trabajo. 2-Mejor comunicación entre los técnicos, almaceneros, asesores y lavadores.	Capacitador Técnicos Jefe de patio Jefe de taller	Se estandarizo en el mes de setiembre
Ausencia de capacitación	Capacitar al personal	1-Seleccionamos al personal capacitado quien realizara el trabajo mientras los técnicos en capacitación observan. 2-Después de haber observado es el momento en que ellos mismos uno a uno realice el trabajo lento respetando los pasos. 3-Se les deja solo hacer el trabajo un poco más acelerado y explicar cada acción que realicen 4-Observarlos periódicamente para ver si están respetando los pasos.	Capacitador Técnicos Jefe de patio Jefe de taller	Se dio en el mes de agosto
Carencia de tiempos estandarizados	Estandarizar tiempos	1-Tomar los tiempos a cada actividad para luego sacar un tiempo observado 2-sacar el tiempo normal donde se considerará es esfuerzo, habilidad, condición y consistencia que vendrían a ser el factor de valoración. 3-Sacar el tiempo estándar considerando los suplentes y así sacar un tiempo estándar para realizar cada actividad.	Capacitador Jefe de patio Jefe de taller	Se realizo en el mes de setiembre
No hay documentación de los procesos	Realizar diagramas de análisis de proceso	1-Identificar cada actividad que se hace para realizar el mantenimiento. 2-Enumeramos en forma ascendente cada actividad. 3-representarlo según su símbolo que corresponda.	Capacitador Jefe de patio Jefe de taller	Se realizo en me de febrero hasta el mes de julio
Demora de repuesto	Verificar que los repuestos solicitado	1-El jefe de taller debe coger las ordenes de trabajo. 2- Llevar y dejarlo en el almacenero. 3- Recoger la orden de trabajo unto con la bolsa de repuestos y dejarlo en el vehículo.	Capacitador Jefe de patio almacenero	Se está realizando desde el mes de setiembre hasta el día de hoy
Desorden	Capacitar al personal	1-El técnico ordenara su maleta clasificándolo según su uso a diario de las herramientas.	Capacitador Técnicos Jefe de patio	Se está realizando desde el mes de setiembre hasta el día de hoy

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.7.2.1. Cronograma de actividades del proyecto.

Item	actividades	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1.0	Recolección de la situación actual de la empresa																																								
1.1	Recolección de datos e información de la empresa																																								
1.2	Descripción de los procesos, identificación de las actividades, toma de tiempos, elaboración del DAP (pre-test)																																								
1.3	Estimación de la productividad, análisis de las principales causas																																								
2.0	Elaboración de la propuesta de mejora																																								
2.1	Identificación de las alternativas de solución																																								
2.2	Elaboración del cronograma de la propuesta																																								
2.3	Elaboración y presentación del presupuesto																																								
3.0	Implementación de la mejora																																								
3.1	Estudio de métodos																																								
3.2	Medición de trabajo																																								
3.3	Estandarizar actividades																																								
4.0	Resultados de la variable																																								
4.1	Recolección de datos, toma de tiempos, elaboración del DAP con método mejorado (post-test)																																								
5.0	Análisis económico financiero																																								
5.1	Análisis de la ratio costo - beneficio																																								
6.0	Resultados																																								
6.1	Análisis Descriptivo																																								
6.2	Análisis Inferencial																																								
6.3	Comprobación de hipótesis																																								
7.0	Discusión, conclusiones y recomendaciones																																								
7.1	Redacción de los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones																																								

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.7.2.2 Presupuesto del proyecto.

Para llevar a cabo el proyecto se necesita contar con un presupuesto inicial que será presentado al gerente de la empresa para que sea aprobado. A continuación, se puede observar una tabla con la información global de los gastos que se llevarán a cabo en el proyecto.

Tabla 18: Presupuesto general del proyecto

Descripción	costo
Tablero	S/. 780.00
Hojas semáforos	S/. 350.00
Técnicos	S/. 1,800.00
Jefes de patio	S/. 500.00
Capacitador	S/. 8,000.00
Asesores	S/. 450.00
Cronometro	S/. 100.00
Lapiceros	S/. 10.00
Cámara	S/. 280.00
USB 16 GB	S/. 45.00
TOTAL	S/. 12,315.00

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.7.3 Implementación de la propuesta.

2.7.3.1 Implementación del estudio de métodos.

Para poder implementar la mejora con respecto a la productividad lo primero que se hizo fue una reunión entre todos los involucrados del proceso para posteriormente realizar un cronograma cuya finalidad será ir paso a paso con la mejora de los procedimientos que se explicaran a detalle más adelante.

mediante la elaboración de una matriz de priorización se pudo detectar del porque la productividad estaba bajo y es en ellos que nos vamos a enfocar para que así podamos mejorarla. Buscando aumentar la productividad y mejorar los procesos en el área de mantenimiento se propuso los siguientes:

2.7.3.1.1 Seleccionar

Las actividades que se hacen para llevar a cabo un servicio de mantenimiento en la empresa Autofondo Chevrolet S.A.C están en condiciones que necesitan un mejor proceso. Para ello se tomará en cuenta cada actividad que se realice para así analizar su prioridad y relevancia; en esta tesis se seleccionó las operaciones de inspeccionar el vehículo parte interna, calzar el vehículo, inspeccionar la parte inferior del vehículo, cambiar aceite, cambiar filtro de aceite, desmontar, montar neumáticos, bajar el vehículo, revisar fluidos, ajustar neumáticos, escribir y marcar las observaciones.

Tabla 19: Identificación del cuello de botella

ETAPA: Seleccionar - Estudio de métodos- Autofondo Chevrolet S.A.C		
ITEM	Área de servicio	OPERACIÓN
1		Inspeccionar el vehículo parte interna
2		Calzar vehículo
3		Inspeccionar la parte inferior del vehículo
4		Cambiar aceite
5		Cambiar filtro de aceite
6		Desmontar y montar neumáticos
7		Bajar el vehículo
8		Revisión de fluidos
9		Ajustar neumáticos

10		Escribir y marcar observaciones
----	--	---------------------------------

Fuente: Elaboración propia (2018)

En la tabla 19, en la producción del mantenimiento tarda 2 horas con 52 minutos y 54 segundos para poder hacer un servicio y es ahí donde se genera el cuello de botella en cada actividad que se ejecute.


2.7.3.1.2 Registrar

Con el fin de ubicar el cuello de botella que se da en el proceso de mantenimiento; se continuara con la siguiente etapa que es registrar.

En esta etapa podremos identificar a detalle actividad por actividad para realizar el mantenimiento preventivo de 5000 kilómetros.

Para el inicio de esta etapa debemos de conocer el recorrido y los tiempos hallados anteriormente, debemos considerar que la información que se obtenga tenga un alto nivel de exactitud para poder alcanzar el objetivo.

Tabla 20: Diagrama de análisis de proceso actual

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO - DAP Operario/Material/Equipo										
Diagrama N° 1 Hoja:1 de 1			Resumen							
			Actividad				Actual		Presupuesto	
			Operacion ○				26		El presupuesto para hacer un mantenimiento de 5000 kilómetros nos esta costando 142 soles	
			Inspeccion □				6			
			Espera D				1			
Actividad: Mantenimiento preventivo			Transporte →				22			
			Combinada ■				0			
Metodo: Estudio de trabajo			Total				55			
Lugar: area de mantenimiento			Costo							
Operario: miguel astete			M.O 175 mano de obra para mantenimiento							
Aprobado por:			Material 190 soles material							
Ramiro mamani			TOTAL							
			ACTIVIDAD					Observaciones		
Descripción		Tiempo	○	□	D	→	■			
Ingresar el vehículo		0:04:47			D	→		Con precaución		
instalar cobertor de guardafangos		0:02:12	○					Con precaución		
verificar Orden de Trabajo		0:01:29	○					Con detenimiento		
Verificar parte interna del vehículo		0:07:22		□				Inspección		
Sacar seguro de ruedas (el cliente debe dejarlo v		0:00:51	○				→	Con precaución		
verificar parte externa del vehículo		0:03:50		□			→	Inspección		
verificar el compartimiento del motor		0:15:22		□			→	Inspección		
Elevar el vehículo		0:02:38	○				→	Con precaución		
Drenar el aceite		0:01:18	○					Cambiar		
Retirar filtro		0:01:35	○				→	Cambiar		
Verificar parte inferior del vehículo		0:10:46		□				Inspección		
colocar tapón de aceite		0:00:37	○					Cambiar el empaque de tapón de Carter		
Colocar filtro de aceite		0:00:43	○				→	Cambiar		
Bajar un poco el elevador		0:01:41	○				→	Con precaución		
Desmontar frenos delanteros y posterior		0:16:21	○				→	Inspección		
Escribir observaciones en la Orden de Trabajo		0:06:14	○					Escribir		
Llenar pautas de servicio o recomendaciones (Fl		0:02:27	○				→	Escribir		
Montar frenos delanteros y posterior		0:18:35	○				→	Inspección		
Bajar el vehículo		0:02:47	○				→	Con precaución		
Llenar aceite de motor		0:03:00	○				→	Con precaución		
Llenar fluidos si es necesario		0:01:49	○				→	Inspección		
Arrancar y apagar el motor		0:03:27	○				→	Con precaución		
Medir nivel de aceite (agregar si es necesario)		0:00:41		□			→	Inspección		
Colocar Sticker recordatorio de cambio de aceite		0:00:50	○				→	Con precaución		
Fugas de aceite y liquido		0:00:43		□			→	Inspección		
Arrancar el vehículo en marcha mínima		0:02:22	○					Inspección		
Activar el freno de mano		0:00:34	○				→	Inspección		
Ajuste de ruedas con torque y colocar vasos o cope		0:07:20	○					Con precaución		
Retirar brazos del elevador		0:00:56	○				→	Con precaución		
Chequeo del compartimiento del motor		0:00:53	○					Inspección		
Remover protectores de guardafango		0:00:28	○					Con precaución		
Cerrar capot		0:00:11	○				→	Con precaución		
Guardar seguros de ruedas y repuestos usados en		0:02:14	○					Con precaución		
Sale vehículo para lavado		0:07:07					→	Con precaución		
2:14:10										

2:14:10

Fuente: Elaboración propia (2018)

Se puede apreciar en la tabla 19, en el área de servicio de mantenimiento está compuesta por 42 operaciones, 26 inspecciones, 2 esperas, 35 transporte, 5 combinadas. Teniendo un total de 110 actividades. De La misma forma podemos apreciar 91 actividades que agregan valor y 19 actividades que no agregan valor en la empresa Autofondo Chevrolet S.A.C.

Teniendo como resultado el siguiente valor aplicando la formula.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Totsl de actividades}} \times 100\% = \frac{94}{110} = 85.45\%$$

En este caso las actividades que no agregan valor al proceso son 19 actividades, es decir el 14.55% del total de actividades.

2.7.3.1.3 Examinar

Con los datos que se obtuvo en el paso registrar procederemos hacer una prueba de preguntas. La técnica por seguir es el interrogatorio sistemático que nos ayuda a efectuar un eficiente análisis del método actual de trabajo.

Tabla 21: Técnica del interrogatorio sistemático

Ítem	Actividades	¿Por qué se hace?	¿Para qué se hace?
1	Dirigirse a solicitar repuestos	Porque necesita sus repuestos para poder hacer el mantenimiento preventivo.	Para poder cambiarlos
2	Escribir observaciones en la orden de trabajo	Porque tiene que informar de los daños o síntomas que tiene el vehículo.	Para que el cliente pueda aprobar algún mantenimiento correctivo o para que tenga precaución.
3	Drenar el aceite	Porque es parte del servicio de mantenimiento que se le brinda al vehículo.	Para que su vehículo pueda cumplir su tiempo de vida.

4	Retirar filtro de aceite	Porque es parte del servicio de mantenimiento que se le brinda al vehículo.	Para que no ingrese impurezas al motor y pueda dañar las piezas móviles.
5	Llevar vehículo al área de lavado	Porque todo vehículo que ingresa para su mantenimiento tiene que salir lavado.	Para proteger la pintura y también para que el cliente se vaya feliz.
6	Traer sus insumos o herramientas	Porque el técnico los necesita para trabajar cómodamente	Para poder realizar una acción.

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.7.3.1.4 Idear el nuevo método.

Prosiguiendo con el estudio de métodos, se realizará la cuarta etapa que es el idear un nuevo método ya que en la etapa anterior pudimos identificar las actividades que no agregan valor en el área de servicio de mantenimiento en la empresa Autofondo Chevrolet S.A.C. Por ende, se determinaron recorridos innecesarios, así como también el mal uso de los recursos. Luego de lo descrito, el objetivo de esta etapa es suprimir las actividades que disgregan la correcta ilación del mantenimiento preventivo y así planear mejoras para incrementar la productividad.

Tabla 22: Técnica del interrogatorio sistemático (Idear el nuevo método)

Ítem	Actividades	¿Cómo debería hacerse?	¿Qué debería hacerse?
1	Dirigirse a solicitar repuestos	El jefe de taller debería de recoger los repuestos y dejarlos dentro del vehículo.	Se debería de implementar un instrumento que pueda ayudarle a obtener rápidamente las ordenes de trabajo y a la misma vez que pueda encontrar fácilmente en que área se encuentra su vehículo para que así no esté haciendo recorridos innecesarios.

2	Escribir observaciones en la orden de trabajo	Se debería de marcar en una hoja adicional al de la orden de trabajo	Se debería de implementar una hoja semáforo donde el técnico solo marcará mas no estará escribiendo cada detalle.
3	Drenar el aceite	Se debería dejar drenando el aceite mientras vas avanzando con otras actividades.	Se debería de implementar un nuevo método y estandarizar los tiempos y también capacitar a los técnicos.
4	Retirar filtro de aceite	Se debería desmontar y dejar que drene es aceite mientras tanto se va avanzando con otra actividad del proceso.	Se debería de implementar un nuevo método y estandarizar los tiempos y también capacitar a los técnicos.
5	Llevar vehículo al área de lavado	Debería de llevarlo hasta la zona de parqueo de vehículos terminados y luego un lavador debería de bajarlo a su zona de lavado.	Se debería de tener un lavador con brevete y capacitado para asumir dicha responsabilidad.
6	Traer sus insumos o herramientas	Debería de llevarlos en su carrito sanguchero.	Se debería de dar el buen uso a los carritos sangucheros como el andar con el en cada actividad que realiza.

Fuente: Elaboración propia (2018)

Tablero de programación de citas.

El tablero de programación de citas es la visualización para que estemos atentos al progreso de las unidades.

Este tablero mostrará lo siguiente:

- Esperando por servicio: El siguiente recuadro nos muestra a los vehículos que están a la espera de su mantenimiento debido a que los técnicos estén ocupados haciendo otros mantenimientos.
- Próximos servicios: En este recuadro se mostrará los vehículos que tienen cita para hacer su mantenimiento y ni bien llegan serán atendidos
- En servicio: Es el número de vehículos que se encuentran ya en el área de servicio haciendo su mantenimiento
- Esperando prueba de servicios: Este recuadro nos mostrara a los vehículos que estén para hacerle la prueba de control de calidad. A los vehículos que se hacen el control de calidad son aquellos que ingresen con fallas que no es normal en un vehículo es por ello que se hace la prueba para ver si ya fue solucionado dicho problema.
- Esperando lavado: Este recuadro nos muestra a los vehículos que están en la espera para ser lavado.
- Unidad lista: El recuadro nos muestra las ordenes de trabajo de los vehículos que a están listos para ser entregados a sus dueños.
- Espera por aprobación: En este recuadro se mostrará las ordenes de trabajo esperando por la aprobación del cliente, las aseguradoras o la misma Chevrolet cuando es garantía. En este caso las aprobaciones hacen mención de que el cliente, aseguradora o Chevrolet acepten pagar el repuesto que esta para cambiar.
- Esperando por repuestos: Este recuadro nos muestra las ordenes de trabajo de los vehículos que están a la espera de repuesto sea compra local o a que traigan de uno de los satélites que tenga dicho repuesto.

La espera a compra local es de 2 días a lo mucho ya que el encargado de hacer la compra local tiene que buscar el repuesto en todas las tiendas de repuestos en lima.

La espera a que traigan de uno de los satélites es de medio día

- Esperando por importación: Este recuadro nos muestra las ordenes de trabajo de los vehículos que están a la espera de repuesto sea importación.

La espera para importación es de 45 días hábiles un aproximado de 3 meses.

- Tablero de plan de trabajo: Este recuadro viene a ser como un diagrama GANTT es donde vamos a colocar el nombre de los técnicos, hora de inicio y la hora que se tiene que culminar el mantenimiento. Para ello se necesitará una hora estándar para realizar el mantenimiento.

Figura 16: Tablero de control



Fuente: elaboración propia

Para nuestro estudio trabajaremos con 2 recuadros de ellos que es el que contiene las ordenes de trabajo en servicios y el plan de trabajo y los otros recuadros serán de mucha ayuda para el jefe de técnicos, jefe de taller y los asesores.

Carrito para herramientas.

En taller contaba con estos carritos para guardar sus herramientas. lo cual no fue bien utilizada ya que en la mayoría de los casos sus carritos estaban en una esquina de su puesto de trabajo solo albergando sus herramientas. Se propone el buen uso del carrito de herramientas con el fin de poder incrementar la productividad en el área de mantenimiento.

La propuesta para el buen uso de sus los carritos es que ellos deben moverse con su carrito en su área de trabajo para que así no estén caminando por gusto tan solo para traer una a dos herramientas que utilizará para realizar alguna actividad en específico. ya que para hacer el mantenimiento de los vehículos es necesario utilizar como mínimo entre ocho a diez

herramientas que podrían transportarse en el carrito tranquilamente más sus herramientas que los tiene almacenados.

Figura 17: Carrito de herramientas



Fuente: Elaboración propia

hojas semáforos.

Está herramienta va a ser muy útil ya que va a ayudar a disminuir el tiempo con respecto a la descripción o el detalle que se debe describir en la orden de trabajo.

La función del check list 25 puntos dicha hoja es informar tanto al asesor como al cliente en qué estado se encuentran los repuestos de su vehículo.

Como podemos ver en el check list implementado se tiene tres tipos de estados de acuerdo al color rojo amarillo y verde la cual se puede determinar cuál es estado en la que se encuentra sus niveles de fluidos, luces del vehículo interno y externo, compartimiento de motor, frenos, suspensión y ejes.

descripción de los repuestos comúnmente cambiados por desgaste.

rojo: Quiere decir que el repuesto está para cambiar urgentemente ya que está muy gastado y esto puede ocasionar un accidente que podría llevar a la muerte a los pasajeros del vehículo o también puede malograrse su vehículo, todo depende del repuesto que este por cambiar.

Ejemplo: si se presentan fugas de líquido de freno es urgente cambiar o arreglar el repuesto que este dañado para que así el vehículo pueda ser confiable al momento manejarlo ya que de ello depende el frenado de su vehículo

amarillo: Quiere decir que el repuesto puede durar un cierto kilometraje en pocas palabras no es urgente cambiarlo ya que el repuesto todavía tiene un tiempo más de vida como es el caso de las pastillas de freno que en la mayoría de los casos puede durar hasta su siguiente mantenimiento.

verde: Quiere decir que el repuesto se encuentra en buen estado por ende no es necesario cambiar.

Figura 18: Hoja semáforo

AUTOFONDO **CHEVROLET**
001 N° 999496

CHECK LIST 25 PUNTOS

Nombre: Juan Luna Kms: 15.325 Placa: BDX-245
Modelo veh.: GO1 OT: 7115

Estado: ☒ Normal ☐ Cita para cambio ☐ Cambiar

Iluminación

Delantera	Posterior
Izquierdo	Izquierdo
Derecho	Derecho
Placa	Placa

Niveles

	Verde	Amarillo	Rojo
Aceite de motor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Líquido de freno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Líquido de dirección	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpiaparabrisas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Refrigerante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fugas de fluido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Compartimiento motor

	Verde	Amarillo	Rojo
Correa múltiple	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plumillas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aire forzado y A/C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radio o Mylink	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luz de emergencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cláxon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frenos, suspensión y ejes

	Verde	Amarillo	Rojo
Freno de estacionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amortiguadores delanteros (I/D)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amortiguadores posteriores (I/D)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amortiguador de repuesto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amortiguadores delanteros (I/D)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amortiguadores posteriores (I/D)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amortiguadores y guardapolvos (I/D)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FRENOS

	Verde	Amarillo	Rojo
Pastillas delanteras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pastillas o zapatas post.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Presión de neumáticos: 32 psi
32 psi
32 psi

Altimetro: 02.00 mm
6.00 mm

Observaciones: • requiere cambio de pastillas delanteras
• cambió barra de torsión (forjado por golpe)
• requiere alineamiento y balanceo (por el choque que hubo)

Fecha: 12-10-18 Técnico: Luis Yanac

AUTOFONDO **CHEVROLET**

Fuente: elaboración propia (2018)

Operaciones eliminadas y otras reducidas.

1-Dirigirse a solicitar repuestos.

Esta operación se elimina ya que demanda mucho tiempo al técnico para poder solicitar sus repuestos para hacer su mantenimiento preventivo.

El motivo por el cual pierde mucho tiempo en solicitar su repuesto es porque al momento de ir al área de almacén a solicitarlos se encuentra con que el almacenero que está despachando a terceros o en otros casos se encuentra haciendo algunas cotizaciones para taller por ende el técnico espera su repuesto en otros casos a veces los señores que se encuentran haciendo alguna compra del repuesto se acerca hacer alguna consulta del que podría ser la causa que su carro este fallando.

solución al problema: En este caso quien va a ser el encargado de llevar la orden de trabajo al área de almacén será el jefe de técnicos ya que su función es disponer los vehículos para cada técnico y también probar algunos vehículos que es necesario hacerle un control de calidad. El objetivo de ellos es que todos trabajamos con el único propósito de mejorar la productividad.

Procedimiento del jefe de técnicos:

primer paso: Acercarse al tablero de programación de citas y recoger las órdenes según orden de citas u orden de llegada de clientes de la Chevrolet.

segundo paso: dirigirse al área de almacén y dejarlos ordenados para que así el almacenero ni bien se desocupa haga la descarga de los repuestos requeridos por el asesor de servicio.

tercer paso: acercarse al área de almacén y recoger los repuestos según las órdenes de trabajo.

cuarto paso: dirigirse con los repuestos al vehículo y dejar los repuestos en el haciendo del copiloto para que cuando venga el técnico a llevar a la móvil a su zona de trabajo se lleve ya sus repuestos para hacer su mantenimiento.

2- Escribir observaciones en las órdenes de trabajo.

Esta operación será reducida ya que para cada operación que se hacía se tenía que ir escribiendo en la orden de trabajo la cual demanda mucho tiempo.

El motivo por la cual pierde mucho tiempo es porque en cada posición del elevador él tiene que estar escribiendo las observaciones que tiene cada repuesto sea por cambiar o por revisar y por ahí que se olvida o se distrae y escribe algo que no es.

solución al problema: En este caso quien va a ser el encargado de reducir esos tiempos o alguna observación innecesarios será la hoja semáforo ya que en la hoja lo único que va a hacer el técnico es marcar lo que está para cambiar color rojo, lo que tiene para un tiempo color amarilla y el color verde que hace referencia a un repuesto en buen estado. También con esta hoja lo que hacemos es evadir responsabilidad ya que será entregada y firmada por el dueño del vehículo. ya que muchos clientes no cambian algunos repuestos que ya están para cambiar, pero sin embargo así se lo llevan diciendo que volverán y al final no vuelven hasta que su vehículo haya fallado y vuelven diciendo que no se les dijo y muchas otras cosas más. con esta hoja semáforo también se evitará estos reclamos innecesarios.

Figura 19: Rellenado hoja semáforo



Fuente: Elaboración propia

3- Drenar el aceite.

Esta operación será reducida ya que para drenar el aceite se tenía que esperar entre 5 a 8 min para que el aceite en mal estado pueda drenarse en su totalidad.

El motivo por la cual se pierde algunos minutos innecesarios es porque al momento de drenar el aceite los técnicos se ponen a hacer hora mientras drene y son ahí entre 3 a 4 minutos perdidos que podrían ser bien utilizados en ir avanzando alguna otra operación.

solución al problema:

En este caso lo que se está haciendo es que el técnico desmonte el tapón de cárter y lo deje drenando al depósito de aceite quemado cuyo nombre es tambo. mientras el aceite está drenado el técnico va avanzando con algunas inspecciones que se presentarán en la parte inferior del vehículo como el cambiar el filtro de aceite, inspeccionar si existe alguna fuga de aceite, liquido de freno, liquido refrigerante o líquido de dirección para luego recién montar el tapón de aceite.

Figura 20: drenado aceite.



Fuente: elaboración propia

4- llevar el vehículo a la zona de lavado.

Esta operación será reducida ya que es una de las operaciones que demanda mucho tiempo para llevar el vehículo a la zona de lavado ya que se encuentra en el sótano y otro tiempo perdido que es al momento de regresar a la zona de trabajo.

El motivo por la cual se pierde mucho tiempo es porque se tiene que llevar al área de lavado que está en el sótano y para bajar el vehículo demoras entre 8 a 10 min y para regresar otros 8 min que podrían ser utilizados para está avanzando con otro mantenimiento.

solución al problema:

En este caso la operación está a cargo de un lavador con brevete que será el encargado de llevar a su zona de lavado los vehículos. El procedimiento es el siguiente: el técnico al momento de terminar de hacer su mantenimiento saca el vehículo y lo deja en zona de estación que está designada exclusivamente para que vaya a ser lavado luego el lavador se acercara y se llevara el vehículo a su zona de lavado que está en él está de la empresa.

Figura 21: estacionando vehículo



Fuente: elaboración propia.

2.7.3.1.5 Adiestrar a los operadores en el nuevo método de trabajo

Después de idear el nuevo método, procederemos con la quinta etapa que viene a ser el adiestrar a los operadores en el nuevo método y para ello debemos considerar los aspectos económicos y de seguridad, así como otros factores tales como la calidad del servicio, etc.

Seguidamente de desarrollar el análisis económico para así determinar si la propuesta es viable o no es viable. Para ello se presentarán a continuación los costos incurridos para la implementación también veremos el ahorro de tiempo y para finalizar con el análisis económico y ver la rentabilidad de la propuesta.

Inversión para lograr la estandarización.

Para la implementación de estandarización de actividades se realizaron capacitaciones al personal entre ellos están el capacitador, los técnicos y el jefe de patio. En la capacitación se busca hacerlos entender cuál es el fin de la estandarización de actividades y sus características después se realizará otra reunión donde el capacitador los explica con ejemplos del cómo se realizaría un mantenimiento básico siendo eficiente y eficaces.

Después se realizarán otras reuniones donde una de ellas es hacer una prueba piloto con el técnico capacitado y los otros técnicos miraban y tomaban nota como se realizaba un mantenimiento básico siendo eficiente y eficaz y la última reunión fue ya verlos ejecutar un mantenimiento son técnicos ya capacitados y ello se dio en un mes aproximado.

a continuación, mostraremos una tabla donde nos muestra la inversión para la estandarización de dicho proceso.

Tabla 23: inversión

	COSTO	MESES	MONTO
TABLERO	S/ 780.00	1	S/ 780.00
HOJAS SEMAFOROS	S/ 350.00	1	S/ 350.00
TECNICOS (4)	S/ 1,800.00	1	S/ 1,800.00
JEFE DE PATIO (1)	S/ 2,000.00	0.25	S/ 500.00
CAPACITADOR (1)	S/ 8,000.00	1	S/ 8,000.00
ASESORES (2)	S/ 1,800.00	0.25	S/ 450.00
			S/ 11,430.00

Fuente: elaboración propia (2018).

En la tabla podemos apreciar los gastos de inversión que se hizo para realizar la capacitación de técnicos en ello tenemos un tablero de control que tiene con costo de 780 soles que se utilizará para ver el flujo de los vehículos en el área de mantenimiento y que será implementada por una actividad que fue eliminada que son explicadas en el punto de estandarización.

Por otro lado, también tenemos los gastos con son las hojas semáforos que un millar nos está costando 350 soles que serán utilizadas para marcar las observaciones que tienen los vehículos y con ellos reduciríamos el tiempo con el que tenemos que estar escribiendo observación por observación.

también tenemos inversiones en los técnicos donde ellos en su capacitación también se les está pagando, así como el jefe de patio.

Por último, tenemos una inversión de 8000 soles en la persona encargada de capacitar y también será el encargado de hacer el estudio, así como también dar las capacitaciones como es el objetivo de la estandarización y la prueba piloto y todo el proceso de la estandarización.

Gastos en insumos para hacer el mantenimiento.

Los gastos que se realizan para poder realizar un mantenimiento del vehículo son de 89 soles por vehículo. En la actualidad se están haciendo 3 vehículos más en promedio al día y eso le genera un gasto de 269.03 soles más al día.

Por consiguiente, hoy en día al mes se está realizando 69 vehículos más que en los meses donde no se estandarizó las actividades para realizar un mantenimiento básico teniendo así un gasto de 6187.58 soles mensuales. A Continuación, podemos observar a detalle qué insumos se utiliza para realizar el mantenimiento básico.

Tabla 24: insumos

INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	TOTAL
Lijas	1.00	UNIDAD	S/. 1.50	S/. 1.50
Trapos	1.00	UNIDAD	S/. 0.50	S/. 0.50
Limpia frenos	1.00	UNIDAD	S/. 10.00	S/. 10.00
Aceite	4.00	LITROS	S/. 15.00	S/. 60.00

Filtro de aceite	1.00	UNIDAD	S/. 12.00	S/. 12.00
Liquido de freno	0.25	LITROS	S/. 5.00	S/. 1.25
Liquido refrigerante	0.25	LITROS	S/. 3.00	S/. 0.75
Liquido de dirección	0.25	LITROS	S/. 4.00	S/. 1.00
Liquido limpiaparabrisas	0.25	LITROS	S/. 3.50	S/. 0.88
Detergente	1.00	KILOGRAMOS	S/. 1.80	S/. 1.80

COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO	S/. 89.68
Por los 3 vehículos adicionales estaría pagando	S/. 269.03
Por los 23 días hábiles estaría pagando	S/. 6,187.58

Fuente: elaboración propia (2018).

Gasto en mano de obra.

Los gastos en mano de obra que se generan para realizar el mantenimiento del vehículo es de 95.45 soles por cada vehículo.

En la actualidad se están realizando 3 vehículos más en promedio al día y ello genera un gasto de 286.36 soles diarios que la empresa tiene que desembolsar para la mano de obra.

Como resultado se tiene un ingreso de 69 vehículos adicional más que en el pretest entonces en los 23 días hábiles laborables se estaría teniendo un costo de 6586.36 soles mensuales en la mano de obra para realizar un mantenimiento básico.

A Continuación, podemos observar a detalle los gastos con respecto a la mano de obra que se utilizaran para realizar el mantenimiento básico de los vehículos.

Tabla 25: mano de obra

PERSONA	SUELDO	DIAS HABILE S	POR DIA	CANTIDAD DE VEHICULO	MONTO
L					

Técnico (4)	S/. 7,200.00	23	S/. 313.04	11	S/. 28.46
Jefe de taller	S/. 5,000.00	23	S/. 217.39	11	S/. 19.76
Jefe de patio	S/. 2,500.00	23	S/. 108.70	11	S/. 9.88
Almacenero	S/. 2,000.00	23	S/. 86.96	11	S/. 7.91
Lavador (3)	S/. 3,750.00	23	S/. 163.04	11	S/. 14.82
Limpieza (2)	S/. 2,200.00	23	S/. 95.65	11	S/. 8.70
Chofer de logística	S/. 1,500.00	23	S/. 65.22	11	S/. 5.93
Asesores	S/. 1,800.00	23	S/. 78.26	11	S/. 7.11
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO					S/. 95.45
Por los 3 vehículos adicionales estaría pagando				S/.	286.36
Por los 23 días hábiles estaría pagando				S/.	6,586.36

Fuente: elaboración propia (2018).

Gastos variables para hacer mantenimiento

Los gastos variables son aquellos gastos que con el pasar el tiempo pueden variar y esto se dará de acuerdo con el uso como es el agua, la luz, el internet, etc.

Los gastos en ellos por vehículo es un aproximado del 61.93 soles y en los 3 vehículos adicionales que se están ejecutando al día se estaría gastando 286.36 soles.

Como resultado tiene un ingreso de 69 vehículos adicionales en la actualidad que tendrá un gasto mensual de 4273.23 soles la cual la empresa tendría que desembolsar en ello.

A Continuación, podemos observar a detalle los gastos.

Tabla 26: Gastos por mantenimiento

Costos por consumo	costo mensual	Días hábiles	Por día	Cantidad de vehículo	Monto
Agua	S/ 3,500.0	23	S/. 152.2	11	S/. 13.8
luz	S/. 4,000.0	23	S/. 173.9	11	S/. 15.8
Internet	S/. 1,800.0	23	S/. 78.3	11	S/. 7.1
Arbitrios	S/. 18.4	23	S/. 0.8	11	S/. 0.1
IGV	S/. 3,726.0	23	S/. 162.0	11	S/. 14.7
Servicios básicos	S/. 2,000.0	23	S/. 87.0	11	S/. 7.9
COSTO UNITARIO POR MANTENIMIENTO					S/. 59.5
Por los 3 vehículos adicionales estaría pagando					S/. 178.39
Por los 23 días hábiles estaría pagando					S/. 4,103.02

Fuente: elaboración propia (2018)

Por consiguiente:

Debemos de informar a las personas involucradas antes de implementar los cambios que lo afectarán.

- Tratar bien a las personas.
- Impulsar que todos aporten ideas.
- Reconocer las participaciones para quienes los merezcan.
- Ser honestos en el empleo de las sugerencias ajenas.
- Explicar por qué se rechaza la idea aportada.
- Hacer que los involucrados forman parte del esfuerzo común para mejorar las condiciones de trabajo de la empresa.

2.7.3.1.6 Aplicar el nuevo método de trabajo

Al implementar este nuevo método demanda mucha responsabilidad y perseverancia y sobre todo llegar al personal en general pues la realidad es otra ya que muchos de ellos ya tienen su forma de cómo hacer un mantenimiento por ende va a ser complicado cambiar las formas de trabajo. Es por ello que debemos de llegar a cada uno de ellos y hacerles entender que la implementación va a ser beneficioso para todos en general.

2.7.3 Implementación del estándar de trabajo

A continuación, detallaremos paso a paso lo que se tuvieron en cuenta para hacer dicha implementación de la propuesta para mejorar la productividad en la empresa AUTOFONDO SAC,

Paso 1: Lo primero que se hizo fue hacer una reunión con todos los involucrados en la mejora para el nuevo método entre ellos estaba el jefe de taller, jefe de técnicos, asesores de servicios, técnicos, lavadores y almacenero donde se les informo que se realizaran un trabajo de investigación cuyo objetivo será estandarizar los procesos y tiempos para realizar un mantenimiento preventivo. Esta información se les brindo en la reunión que para mejorar el área de mantenimiento. se tomarán los tiempos para cada actividad que se haga para realizar el mantenimiento durante los meses de febrero y marzo (situación actual) y en los meses de agosto y setiembre (situación mejorada) un total de cuatro meses. Con la finalidad de mejorarlo con todo el equipo de trabajadores que están involucrados en el área de mantenimiento y también a personas interesadas que quieren sumar a la propuesta.

Paso 2: lo siguiente que se hizo fue desarrollar formatos para medir la productividad y sus dimensiones como la eficacia y eficiencia (ver anexo 4 y 5) donde los tiempos tomados fueron de las ordenes de trabajo ya que cada orden de trabajo determina un mantenimiento preventivo del vehículo. Se tomo tiempos en los meses de febrero y marzo a cada técnico a cualquier hora y en cualquier día considerando los días de atención que son de lunes a sábados. La empresa cuenta con 4 técnicos que laboran de lunes a viernes desde las 8 am hasta las 6 pm y los sábados de 8 am hasta las 1 pm.

Paso 3: también se hizo formatos donde se pudo ver el tiempo observado o promedio (ver anexo 6), por otro lado también se hizo un formato donde se puede observar el tiempo estándar para cada actividad (ver anexo 3) y ambos formatos ya mencionados como la tabla para hallar el tiempo observado y la tabla del tiempo estándar nos ayudaron a crear un

diagrama de análisis de proceso bien detallado donde nos ayudó a localizar los tiempos muertos y los cuellos de botellas. Después de analizar y evaluar todas las actividades para llevar a cabo el mantenimiento se determinarán que actividades agregan valor y las que no agregan valor donde se aplicara las correcciones necesarias como eliminar en algunos casos simplificar para así mejorar el tiempo estándar y lograr el objetivo de incrementar la productividad en la empresa Autofondo S.A.C,

Paso 4: Se implemento la hoja semáforo que fue solicitada a la empresa Autofondo s.a.c, siendo una herramienta necesaria para la reducción de los tiempos con respecto a que se tenía que escribir en las ordenes de trabajo y hoy en día solo se tiene que marcar. También se dio un mejor uso a los carritos que hoy en día se usa para transportar su herramienta y repuestos para hacer sus mantenimientos la cual hace que se reduzcan los tiempos en transporte ya que no tienen que estar caminando para traer sus herramientas o algún repuesto para ejecutar alguna actividad.

Paso 5: Se estableció que de forma periódica se les controlara los tiempos ya que anteriormente no se hacía porque le daban la mínima importancia a la productividad y no sabían si los colaboradores estaban produciendo como se debe. Al controlar los tiempos también se podrá determinar los cuellos de botellas y los tiempos muertos.

Paso 6: Se realizó un balance de la productividad en el mes de febrero y marzo (antes) y en los meses de agosto y setiembre (después) donde se aplicó el estudio de trabajo. Esto no permitió ver la mejora desde el 1 de agosto hasta fines de setiembre.




Paso 7: después de la estandarización de tiempos y la eliminación y en algunos casos la simplificación de las actividades que no agregan valor en el área de mantenimiento, se puede ver un incremento de la productividad desde el 1 de agosto hasta fines de setiembre.

Estandarizando proceso.



Después de realizar la toma de tiempos para cada actividad pudimos observar que había actividades que no agregaban valor y que otras se podían simplificar. Es por ello que se procedió a realizar un estándar de trabajo donde se puede ver es paso a paso para realizar un mantenimiento preventivo de 5000 kilómetros en los vehículos de Chevrolet







ACTIVIDAD: REALIZAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO


PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS PARA UTILIZAR	ACCIÓN		ESPECIFICACIÓN DE EQUIPO	PUNTOS CLAVE
1	Ingresar el vehículo	Ninguna	Tener en cuenta que para movilizar el vehículo al área de trabajo debe de estar bien forrado el timón y el asiento.		Ninguna	1. El vehículo debe ser movido a o más de 10 km/h. 2. El técnico debe de tener su brevete asegurado.
2	instalar cobertor de guardafango	Ninguna	Colocar el cobertor bien ya que su función es proteger el guardafango para no ser rayado.		Ninguna	1. Limpiar el cobertor. 2. Ubicar el cobertor alrededor de la funda delantera para protegerlo.
3	verificar la orden de trabajo	Ninguna	Leer detenidamente la orden de trabajo para saber que repuestos ingresara a su mantenimiento.		Ninguna	1. Leer bien la orden de trabajo d los repuestos a cambiar. 2. Leer bien las observaciones con la que está ingresando el vehículo.
4	verificar parte intenta del vehículo	Ninguna	Ingresar al vehículo y verificar si todos sus componentes		Ninguna	1. Verificar que ningún código figure en el tacómetro


			están trabajando debidamente.			<p>2. Verificar que el claxon suene como se debe.</p> <p>3. Verificar que las lunas eléctricas funcionen como se debe</p> <p>4. Verificar las luces accionando la perilla del timón.</p> <p>5. Verificar si el A/C enfría como se debe.</p> <p>6. Verificar que el freno de mano este entre 6 y 7 dientes.</p> <p>7. Verificar los pedales de freno/embrague y acelerador que estén accionando a la perfección.</p> <p>8. Verificar que todos los cambios ingresen suaves.</p> <p>9. Verificar que todos los cinturones de seguridad se deslicen libremente.</p>
--	--	--	-------------------------------	---	--	--




5	Sacar seguro de ruedas(el cliente debe dejarlo visible para así no estar buscando)	Ninguna	Sacar el seguro de aro y colocarlo en el carrito ya que con ello vamos a poder desmontar las llantas		Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar el seguro de aro y poner en un lugar visible del carrito. 2. El seguro de aro solo debe ser exclusivo para ese vehículo.
6	verificar parte externa del vehículo	Ninguna	Lubricar todo punto donde haya rozamiento fierro con fierro		Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpiar la superficie a lubricar. 2. Lubricar todo punto donde se desliza las puertas, maletera y capó. 3. Verificar lunas, puertas, etc
7	verificar el compartimiento del motor	Ninguna	Observar detenidamente cada punto del vehículo		Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar el parabrisa y lunas que no tengan ningún desperfecto. 2. Observar que la tapa de gasolina este cerrando herméticamente. 3. Verificar las mangueras de accesorios que no estén gastadas o tengan algún desperfecto


					<p>4. Verificar los conectores eléctricos del MAP y IAC que estén conectando a la perfección.</p> <p>5. Verificar nivel de aceite con el fin de saber si está consumiendo.</p> <p>6. Verificar si el filtro de aire este limpio.</p> <p>7. Verificar si la batería si está en buen estado con el probador de batería.</p> <p>8. Verificar tapa de radiador que este en buen estado.</p> <p>9. Se desmonta con el fin de que drene todo el aceite quemado.</p>
--	--	--	--	---	---




8	Elevar el vehículo	Elevador	Elevar vehículo para que podamos drenar su aceite y otras cosas.		Esta máquina es hidráulica y eléctrica.	1. El elevador al momento de dejarlo en la parte superior se debe dejar trabado para que así no ocurra ningún accidente. 2. Debemos de trabarlo al tamaño donde podremos trabajar fácilmente.
9	Drenar el aceite	Dado, palanca.	Desmontar tapón de Carter		El dado a utilizar debe ser el adecuado para poder desmontar el tapón de Carter.	1. Se debe de utilizar guantes para prevenir accidente de ser quemado 2. Se debe de utilizar el recipiente de aceite quemado(tambo)
10	Retirar filtro de aceite	Suncho	Verificar que no haya ninguna fuga o algún componente dañado		El suncho es una herramienta de metal que es regulable de acuerdo con el tamaño del filtro de aceite.	1. Se debe de utilizar guantes para prevenir accidente de ser quemado o accionarse un golpe. 2. Se debe de utilizar el recipiente de aceite quemado(tambo)



11	Verificar la parte inferior del vehículo.	Linterna, dado palanca.	Verificar que no haya ninguna fuga o algún componente dañado		El dado a utilizar debe ser el adecuado para poder desmontar el tapón de Carter.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe de utilizar el equipo de protección personal y una linterna para ver en las zonas donde no le llega la luz. 2. Se debe inspeccionar los amortiguadores que no estén vencidos. 3. Verificar las cañerías de todos los circuitos que no estén dañadas o si ya están para cambiar. 4. Verificar el tubo de escape. 5. Ajustar pernos y tuercas de la suspensión delantera y trasera.
----	---	-------------------------	--	---	--	--



12	Colocar tapón de aceite.	Dado, palanca.	Montar tapón de Carter.		El dado a utilizar debe ser el adecuado para poder desmontar el tapón de Carter.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se limpia el tapón de cárter antes de ser puesto. 2. Se debe de ajustar con un torque promedio a los tapones de cárter.
13	Colocar filtro de aceite	Ninguna	Montar filtro de aceite nuevo.		Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe de presentar con la mano para poder girarlo y ajustarlo. 2. Después de llegar a su tope se debe de ajustar solo 3/4 de vuelta con la mano.
14	Bajar un poco el elevador.	Elevador	Bajar el vehículo un poco para poder trabajar en su alrededor del vehículo.		Esta máquina es hidráulica y eléctrica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El elevador al momento de dejarlo en la parte superior se debe dejar trabada para que así no ocurra ningún accidente. 2. Debemos de trabarlo al tamaño donde podremos trabajar fácilmente.



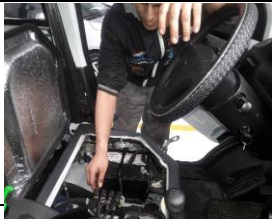
15	Desmontar frenos delanteros y posterior	Llave Dado Palanca Lija Desarmador Manómetro Limpiador de freno Pistola neumática	Verificar neumáticos Desmontar las ruedas para poder hacer mantenimiento los frenos. Desmontar los tambores de freno Desmontar las pastillas de freno.	  	Herramientas de metal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El elevador al momento de dejarlo en la parte superior se debe dejar trabado para que así no ocurra ningún accidente. 2. Debemos de trabarlo al tamaño donde podremos trabajar fácilmente. 3. Hay que verificar si tiene algún desperfecto las llantas. 4. Verificar si los aros están dañados. . Verificar la presión de aire que es entre 35 psi y 45 psi 5. Se debe de utilizar los equipos de protección personal de seguridad ya que la pistola neumática hace mucho ruido 6. Se debe de saber bien el
----	---	--	---	--	------------------------	--




						<p>funcionamiento de ella ya que si se da el mal uso puede romper los pernos.</p> <p>7. Se debe de bajar el freno de mano para que el tambor se retire fácilmente.</p> <p>8. Si el tambor está duro y no quiere salir debe dar un pequeño golpe para que pueda soltarse del óxido</p>
16	Escribir observaciones en la Orden de Trabajo	Hoja de orden de trabajo	Escribir las observaciones que se encontró al hacer el mantenimiento.		Check list	<p>1. Marcar el color según como se encuentre el repuesto o accesorio.</p> <p>2. Escribir las observaciones que se encuentran en los accesorios.</p>




17	Llenar pautas de servicio o recomendaciones (FICHA).	Hoja semáforo.	Escribir las observaciones que se encontró al hacer el mantenimiento		Hoja impresa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe de colocar las observaciones que haya encontrado para que el asesor informe al dueño 2. Describir algún accesorio si esta para cambiar.
18	Montar frenos delanteros y posterior	Llave Dado Palanca Lija Desarmador Manómetro Limpiador de freno Pistola neumática	Montar las ruedas para poder hacer mantenimiento los frenos. Montar los tambores de freno Montar las pastillas de freno	 	montar las pastillas. lijar, limpiar y regular zapatas. montar las ruedas y ajustarlas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las pastillas deben ser montadas en la posición correcta. 2. Se deben de limpiar con el limpia freno que cumple una función muy importante de no levantar el asbesto y tiende a evaporarse rápidamente. 3 Se debe de limpiar bien las zapatas. 2. Si regula las zapatas donde el tambor debe girar libremente 1/2 vuelta. 4. Las ruedas deben ser

						ajustadas un el torque especificado por el fabricante. 5. Debe asegurarse que todas las ruedas estén ajustadas.
19	Bajar el vehículo	Elevador	Bajar el vehículo hasta el piso.		Esta máquina es hidráulica y eléctrica.	1. Se debe de desactivar las trabas para poder defender el vehículo. 2. En el momento que el vehículo ya esté en el piso hay que proceder a sacar las patas y colocarlos en su posición
20	Llenar aceite de motor	dispensador	llenar aceite de motor		Dispensador que trabaja con aire que es abastecida por una compresora	1. Las ruedas deben ser ajustadas un el torque especificado por el fabricante. 2. Debe asegurarse que todas las ruedas estén ajustadas

21	Llenar líquidos	Ninguno	Llenar líquidos a sus depósitos.		Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar niveles de refrigerante y añadir si sea necesario. 2. Verificar niveles de líquido de freno y añadir si sea necesario. 3. Verificar niveles de hidrolina y añadir si sea necesario. 4. Verificar niveles de limpiaparabrisas y añadir si sea necesario.
22	Arrancar y apagar el motor	Ninguno	Girar la llave hasta ponerlo en relanti al vehículo.		Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar arranque al vehículo. 2. Dejar 2 minutos prendidos para que el aceite pueda lubricar toda la parte interna del vehículo. 3. Después de los 2 minutos hay que bajar para medir el nivel de aceite.

23	Medir nivel de aceite	Ninguno	Verificar si el aceite está marcando en el máximo de la varilla.		Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar trapo limpio para poder limpiar la varilla de aceite. 2. Debe asegurarse que el nivel marque en el máximo de la varilla ya que esa marca está establecida por la del fabricante del vehículo
24	Colocar Sticker de recordatorio	Sticker	Pegarlos en el parabrisas		Una lámina transparente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el Sticker escribir el kilometraje para su próximo mantenimiento. 2. Colocarlo en un lugar visible donde el cliente pueda verlo a diario y así corroborar él lo que marca el odómetro del vehículo.
25	Verificar fugas de aceite y líquido	Ninguno	Verificar que no se presente fugas de ningún tipo.		Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar a detalle que no haya ninguna fuga. 2. Debe asegurarse todas

						las tapas de los reservorios como del de refrigerante, dirección, freno
26	Arrancar el vehículo en marcha mínima	Ninguno	Girar la llave y poner en posición ON o presionar el botón Start de los vehículos modernos		Ninguna	1. Dejar en relanti el vehículo. 2. Al momento de arrancarlo escuchar que arranque a la perfección que no tenga algún sonido extraño, se debe sentir parejo.
27	Activar freno de mano	Ninguno	Accionar el freno de mano.		Ninguna	1. Accionar freno de mano jalando la perilla para que el vehículo no pueda moverse. 2. Si el freno de mano es electrónico hay que accionarlo con el pie.
28	Ajustar las ruedas con torque y colocar los vasos o copas	Palanca y dado.	Ajustar todas las ruedas.		Herramienta de acero inoxidable	1. Ajustar todas las tuercas de las llantas con torque. 2. Todos los modelos de Chevrolet llevan tuerca 19 o 21 hexagonal de preferencia para















































































						no robar las tuercas.
29	Retirar brazos del elevador	elevador	Retirar los brazos con precaución		Acero	1. Bajar las patas del elevador hasta que se destraven.
30	Chequeo de compartimiento/Remover protectores y cerrar capot.	Ninguno	Verificar el comportamiento.		Ninguna	1. Verificar que no se esté quedando ninguna herramienta en el compartimiento. 2. Remover el protector de guardafango. 3. Cerrar el capot.
31	Guardar seguro de aros	Ninguno	Guardar los seguros de aros.		Ninguna	1. Guardar los seguros de aros en donde los dejo el cliente.
32	Llevar vehículo a lavado	Ninguno	Mover el vehículo al centro de estacionamiento de lavado		Ninguna	1. Manejar a 10 km/h. 2. Dejarlo bien estacionado.

2.7.4 RESULTADOS

2.7.4.1 Resultados de la dimensión: Estudio de Métodos.

Luego de implementar el nuevo método procederemos a realizar un nuevo diagrama de proceso analítico y ello será propuesto para la empresa Autofondo Chevrolet S.A.C para el área de servicio de mantenimiento.

Tabla 27: Diagrama de análisis de proceso post -prueba

Diagrama de Analisis del Proceso - DAP Operario/Material/Equipo										
Diagrama N° 1 Hoja:1 de 1			Resumen							
<div></div> <div>Actividad: Mantenimiento preventivo</div>			Actividad			Actual		Presupuesto		
			Operacion			26		El presupuesto para hacer un mantenimiento de 5000 kilómetros nos esta costando 142 soles		
			Inspeccion			6				
			Espera			1				
			Transporte			22				
Combinada			0							
Metodo: Estudio de trabajo			Total			55				
Lugar: area de mantenimiento			Costo							
Operario: miguel astete			M.O 175 mano de obra para mantenimiento							
Aprobado por:			Material 190 soles material							
Ramiro mamani			TOTAL							
			ACTIVIDAD					Observaciones		
Descripción	Tiempo									
Ingresar el vehículo	0:04:47						Con precaución			
instalar cobertor de guardafangos	0:02:12						Con precaución			
verificar Orden de Trabajo	0:01:29						Con detenimiento			
Verificar parte interna del vehículo	0:07:22						Inspección			
Sacar seguro de ruedas (el cliente debe dejarlo v	0:00:51						Con precaución			
verificar parte externa del vehiculo	0:03:50						Inspección			
verificar el compartimiento del motor	0:15:22						Inspección			
Elevar el vehículo	0:02:38						Con precaución			
Drenar el aceite	0:01:18						Cambiar			
Retirar filtro	0:01:35						Cambiar			
Verificar parte inferior del vehículo	0:10:46						Inspección			
colocar tapón de aceite	0:00:37						Cambiar el empaque de tapón de Carter			
Colocar filtro de aceite	0:00:43						Cambiar			
Bajar un poco el elevador	0:01:41						Con precaución			
Desmontar frenos delanteros y posterior	0:16:21						Inspección			
Escribir observaciones en la Orden de Trabajo	0:06:14						Escribir			
Llenar pautas de servicio o recomendaciones (Fl	0:02:27						Escribir			
Montar frenos delanteros y posterior	0:18:35						Inspección			
Bajar el vehículo	0:02:47						Con precaución			
Llenar aceite de motor	0:03:00						Con precaución			
Llenar fluidos si es necesario	0:01:49						Inspección			
Arrancar y apagar el motor	0:03:27						Con precaución			
Medir nivel de aceite (agregar si es necesario)	0:00:41						Inspección			
Colocar Sticker recordatorio de cambio de aceite	0:00:50						Con precaución			
Fugas de aceite y liquido	0:00:43						Inspección			
Arrancar el vehículo en marcha mínima	0:02:22						Inspección			
Activar el freno de mano	0:00:34						Inspección			
Ajuste de ruedas con torque y colocar vasos o copa	0:07:20						Con precaución			
Retirar brazos del elevador	0:00:56						Con precaución			
Chequeo del compartimiento del motor	0:00:53						Inspección			
Remover protectores de guardafango	0:00:28						Con precaución			
Cerrar capot	0:00:11						Con precaución			
Guardar seguros de ruedas y repuestos usados en	0:02:14						Con precaución			
Sale vehiculo para lavado	0:07:07						Con precaución			
2:14:10										

2:14:10

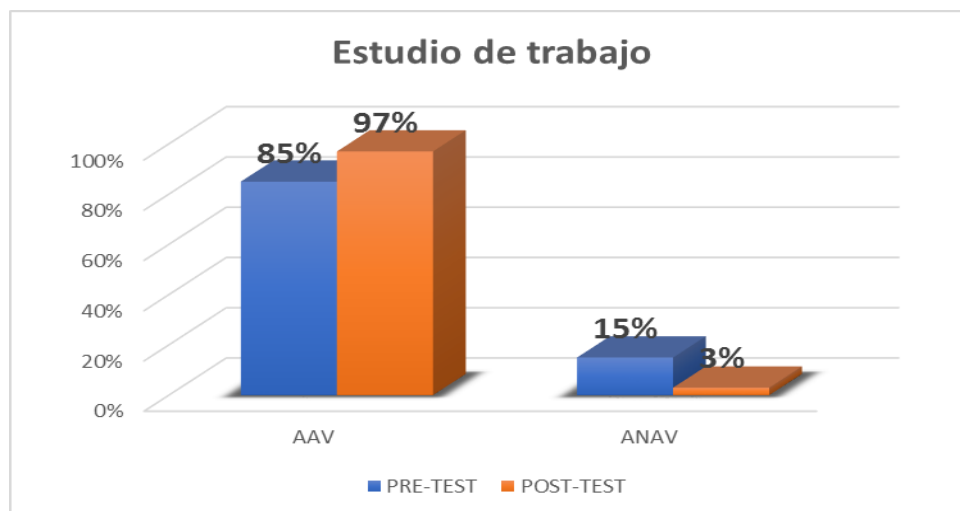
Fuente: elaboración propia (2018).

La tabla 23 presenta un nuevo diagrama de procesos de análisis para el área de servicio de mantenimiento, donde se puede observar que eliminaron algunas actividades otras simplificadas y otras combinadas. El nuevo indicador de actividades que agregan valor será:

$$\%AAV = \frac{93}{94} = 98.94\%$$

Se logro reducir a 3% las actividades que no agregan valor esto habla muy bien de la implementación ya que logro reducir en un 13.5% de las actividades que no agregan valor y por otro lado tenemos resultados positivos donde mejoramos un 13.5% en las actividades que agregan valor, todo ello podemos apreciar en la siguiente ilustración.

Ilustración 15: Actividades que agregan valor y Actividades que no agregan valor




Fuente: elaboración propia (2018).

2.7.4.2 Resultados de la dimension: Estudio de tiempos.

2.1.4.2.1 Tiempo estándar de trabajo (post-test)

Se realizo la toma de tiempos para hallar el tiempo observado y de ahí procedimos a sacar el nuevo tiempo estándar que se utilizara para realizar los servicios de mantenimientos. En la siguiente tabla 22 podemos apreciar que el tiempo estándar para realizar un mantenimiento preventivo reducido en 38 minutos con 44 segundos en relación con el tiempo estándar anterior.

Tabla 28: tiempo estándar post – prueba

Empresa: Autofondo chevrolet S.A.C Elaborado por: Yanac Geronimo, Luis Miguel			Area: Mantenimiento				CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR PRE-TEST (min)					
ITEM	OPERACIONES	PROMEDIO	WESTINHOUSE				VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR	CHEVROLET	
			H	E	CD	CS					min	
1	Ingresar el vehículo	242	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	249	0.15	287	0:04:47	
2	instalar cobertor de guardafangos	110	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	114	0.15	132	0:02:12	
3	verificar Orden de Trabajo	76	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	78	0.15	89	0:01:29	
4	Verificar parte interna del vehículo	359	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	384	0.15	442	0:07:22	
5	Sacar seguro de ruedas (el cliente debe dejarlo)	42	0.06	0.02	-0.03	0.01	0.06	45	0.15	51	0:00:51	
6	verificar parte externa del vehículo	194	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	200	0.15	230	0:03:50	
7	verificar el compartimiento del motor	771	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	802	0.15	922	0:15:22	
8	Elevar el vehículo	135	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	138	0.15	158	0:02:38	
9	Drenar el aceite	63	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	68	0.15	78	0:01:18	
10	Retirar filtro	77	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	82	0.15	95	0:01:35	
11	Verificar parte inferior del vehículo	85	0.03	0.02	0.02	0.01	0.08	92	0.15	106	0:10:46	
12	colocar tapón de aceite	33	0.03	-0.04	0.00	-0.02	-0.03	32	0.15	37	0:00:37	
13	Colocar filtro de aceite	36	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	37	0.15	43	0:00:43	
14	Bajar un poco el elevador	89	0.00	0.02	-0.03	0.00	-0.01	88	0.15	101	0:01:41	
15	Desmontar frenos delanteros y posterior	813	0.00	0.05	0.02	-0.02	0.05	854	0.15	982	0:16:21	
16	Escribir observaciones en la Orden de Trabajo	309	0.00	0.02	0.02	0.01	0.05	324	0.15	373	0:06:14	
17	Llenar pautas de servicio o recomendaciones	128	0.03	0.02	-0.03	-0.02	0.00	128	0.15	147	0:02:27	
18	Montar frenos delanteros y posterior	942	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	970	0.15	1116	0:18:35	
19	Bajar el vehículo	147	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.02	144	0.15	166	0:02:47	
20	Llenar aceite de motor	145	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	157	0.15	180	0:03:00	
21	Llenar fluidos si es necesario	90	0.03	0.05	0.00	-0.02	0.06	95	0.15	110	0:01:49	
22	Arrancar y apagar el motor	175	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	180	0.15	207	0:03:27	
23	Medir nivel de aceite (agregar si es necesario)	34	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.04	35	0.15	41	0:00:41	
24	Colocar Sticker recordatorio de cambio de aceite	43	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	44	0.15	50	0:00:50	
25	Fugas de aceite y liquido	35	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	37	0.15	43	0:00:43	
26	Arrancar el vehículo en marcha mínima	113	0.06	0.05	-0.03	0.01	0.09	123	0.15	142	0:02:22	
27	Activar el freno de mano	29	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	30	0.15	34	0:00:34	
28	Ajuste de ruedas con torque y colocar vasos o	379	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.01	383	0.15	440	0:07:20	
29	Retirar brazos del elevador	48	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.02	49	0.15	56	0:00:56	
30	Chequeo del compartimiento del motor	42	0.03	0.05	0.02	-0.02	0.08	45	0.15	52	0:00:53	
31	Remover protectores de guardafango	23	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	25	0.15	28	0:00:28	
32	Cerrar capot	9	0.06	0.02	0.02	0.01	0.11	10	0.15	11	0:00:11	
33	Guardar seguros de ruedas y repuestos usados	117	0.06	-0.04	0.00	-0.02	0.00	117	0.15	135	0:02:14	
34	Salir vehículo para lavado	360	0.03	0.02	0.00	-0.02	0.03	371	0.15	426	0:07:07	
6293											7510	2:14:10



Fuente: elaboración propia (2018)

2.7.4.3 Resultados de eficiencia, eficacia y productividad (POST-TEST)

Después de hallar el nuevo tiempo estándar procedemos a calcular la nueva capacidad instalada, con la siguiente formula:

$$capacidad\ instalada = \frac{\text{numero de trabajadores} \times \text{tiempo labora c/trab}}{\text{Tiempo estandar}} = \frac{4 \times 540}{37} = 16$$

Tabla 29: toma de tiempo post-test

CALCULO DE PRODUCTIVIDAD - MANTENIMIENTO DE VEHICULOS - AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. - AGOSTO 2018								
EMPRESA: AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C.			METODO: POST - TEST					
ELABORADO POR: YANAC GERONIMO, LUIS MIGUEL			AREA: MANTENIMIENTO					
FECHA	TIEMPO REAL (min)	TIEMPO PROGRAMADA (min)	EFICIENCIA	CANTIDAD DE O.T REAL	CANTIDAD DE O.T ESPERADA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
1-ago.-18	2076	2160	96%	12	12	100%	96%	
2-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
3-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
4-ago.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%	
5-ago.-18								
6-ago.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%	
7-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
8-ago.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%	
9-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
10-ago.-18	2076	2160	96%	12	12	100%	96%	
11-ago.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%	
12-ago.-18								
13-ago.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%	
14-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
15-ago.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%	
16-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
17-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
18-ago.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%	
19-ago.-18								
20-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
21-ago.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%	
22-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
23-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
24-ago.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%	
25-ago.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%	
26-ago.-18								
27-ago.-18	2076	2160	96%	12	12	100%	96%	
28-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
29-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
30-ago.-18	2076	2160	96%	12	12	100%	96%	
31-ago.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%	
			87%				92%	80%


Fuente: Elaboración propia (2018)

Después de haber hallado la capacidad instalada teóricamente procedemos a calcular las unidades que realmente se podrá realizar durante el día en la empresa Autofondo Chevrolet S.A.C mediante la siguiente formula:

Unidades planificadas= capacidad instalada X factor de valoración = 16 x 80% = 12.6.

Esto quiere decir que se producirán 12 vehículos diarios gracias a la implementación del nuevo método.

Tabla 30: toma de tiempo post-test

CALCULO DE PRODUCTIVIDAD - MANTENIMIENTO DE VEHICULOS - AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. - SETIEMBRE 2018							
EMPRESA:	AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C.			METODO: POST - TEST			
ELABORADO POR:	YANAC GERONIMO, LUIS MIGUEL			AREA: MANTENIMIENTO			
FECHA	TIEMPO REAL (min)	TIEMPO PROGRAMADA (min)	EFICIENCIA	CANTIDAD DE O.T REAL	CANTIDAD DE O.T ESPERADA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1-sep.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%
2-sep.-18							
3-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
4-sep.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%
5-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
6-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81% 67%
7-sep.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	
8-sep.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%
9-sep.-18							
10-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
11-sep.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%
12-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
13-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	88% 96%
14-sep.-18	2076	2160	96%	12	12	100%	
15-sep.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%
16-sep.-18							
17-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
18-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
19-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
20-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
21-sep.-18	1903	2160		11	12	92%	81%
22-sep.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%
23-sep.-18							
24-sep.-18	2076	2160	96%	12	12	100%	96%
25-sep.-18	1730	2160	80%	10	12	83%	67%
26-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
27-sep.-18	1903	2160	88%	11	12	92%	81%
28-sep.-18	1903	2160		11	12	92%	81%
29-sep.-18	1038	1200	87%	6	6	100%	87%
30-sep.-18							

88%

93%

82%

Fuente: Elaboración propia (2018)

Evaluación económica

Finalmente se calcula la ratio Costo-Beneficio para determinar la viabilidad del proyecto. Esta ratio se halla al dividir el monto de la Incremento de Ventas entre el Incremento del costo Variable más la inversión; si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable y si el resultado es menor a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

El resultado del análisis realizado es 1.23, mayor que 1, por tal motivo el proyecto es viable. Además, esto significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.23 soles.

Tabla 31: flujo de caja

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
incremento en ventas		20700.00	20700.00	20700.00	20700.00	20700.00	20700.00	20700.00	20700.00	20700.00	20700.00	20700.00	20700.00
incremento de costo variable		-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02	-4103.02

incremento margen de contribución		16596.98	16596.98	16596.98	16596.98	16596.98	16596.98	16596.98	16596.98	16596.98	16596.98	16596.98	16596.98
--	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

costo de mantenimiento		- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94	- 12773.94
-------------------------------	--	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

inversión	-S/ 12,315.00	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04	S/ 3,823.04
------------------	------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

VAN	S/31,598.58
TIR	30%
B/C	1.23

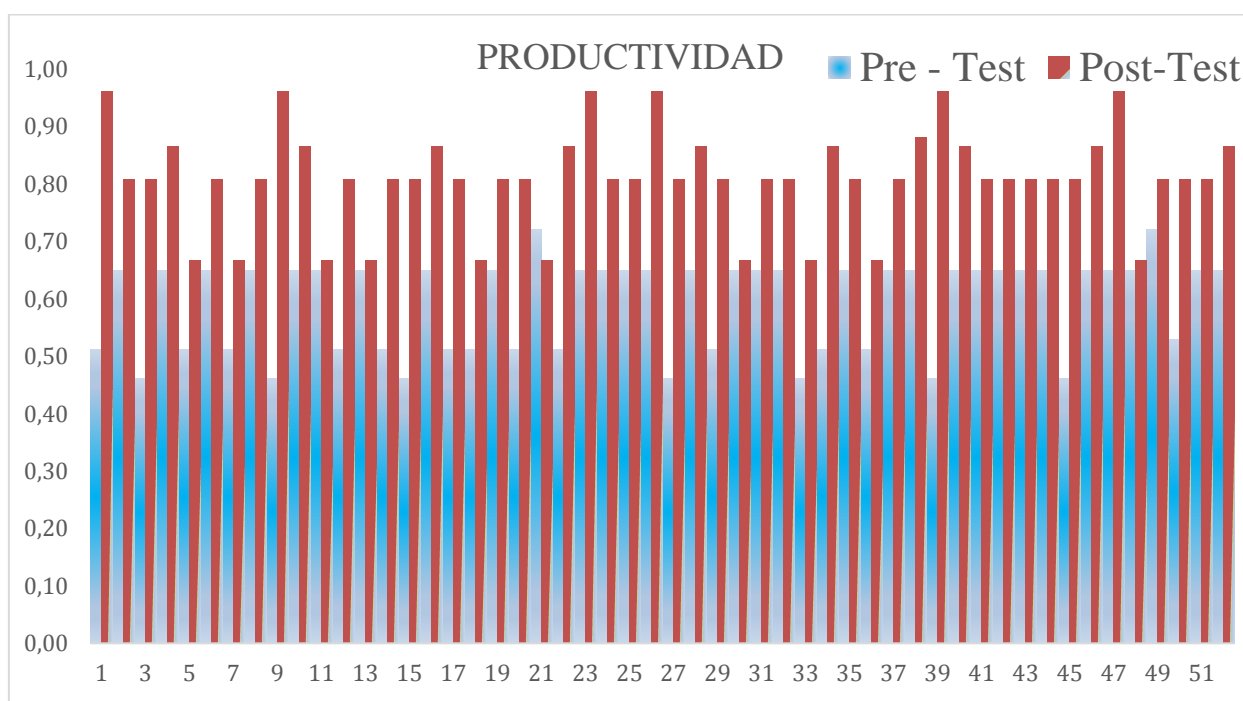
Fuente: elaboración propia (2018).

III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

En el siguiente grafico que mostraremos a continuación podemos observar el incremento de la productividad que se dio en los próximos meses después de la aplicación del estudio de trabajo en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet S.A.C. Se represento a través del grafico de barras donde se puede apreciar la diferencia a través de porcentajes durante los 52 días analizados, lo cual fue un resultado positivo para la empresa ya que en promedio incremento en un 21.96% que en cantidad de vehículos equivale a 3 carros mas que en los anteriores meses donde no había ningún estándar de tiempo para las actividades. Las barras anaranjadas es la producción después las barras celestes son la producción antes de la mejora.

Ilustración 16: Pructividad antes y después

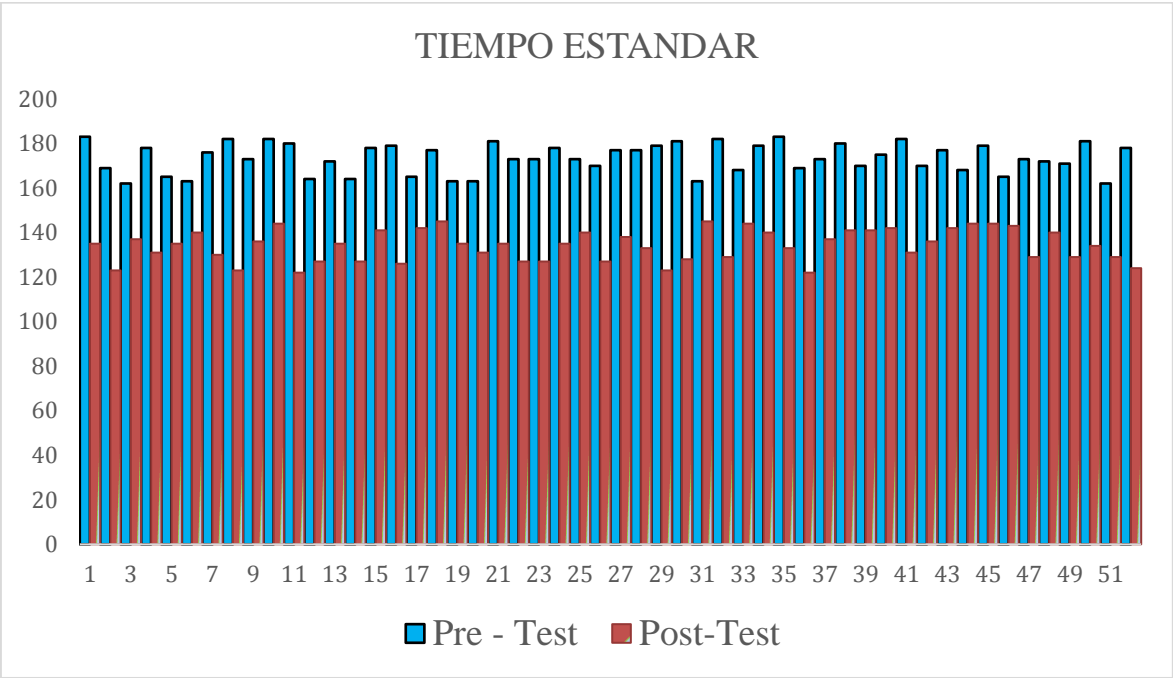


Fuente: elaboración propia.

Seguidamente se elaboró un gráfico donde refleja como el método empleado para dicha investigación influye bastante en la reducción del tiempo estándar para realizar un mantenimiento preventivo de 5000 km en la organización. Esto se debió gracias a que algunas actividades fueron eliminadas otras simplificadas y también fusionadas con el objetivo de reducir los tiempos para hacer un mantenimiento puesto que anteriormente se demoraban 2 horas con 52 minutos y 54 segundos y hoy en día se está haciendo un mantenimiento en 2 horas con 14 minutos y 10 segundos teniendo como resultado 3 mantenimientos adicionales a los anteriores

meses con la misma mano de obra. Esto quiere decir que se redujo 38 minutos con 44 segundos para realizar un mantenimiento preventivo y todo ello se ve reflejado en la siguiente ilustración donde las barras de color celeste son los tiempos antes de la implementación y las barras anaranjadas son aquellos tiempos que hoy en día se están dando en la organización para realizar el mantenimiento de un vehículo.

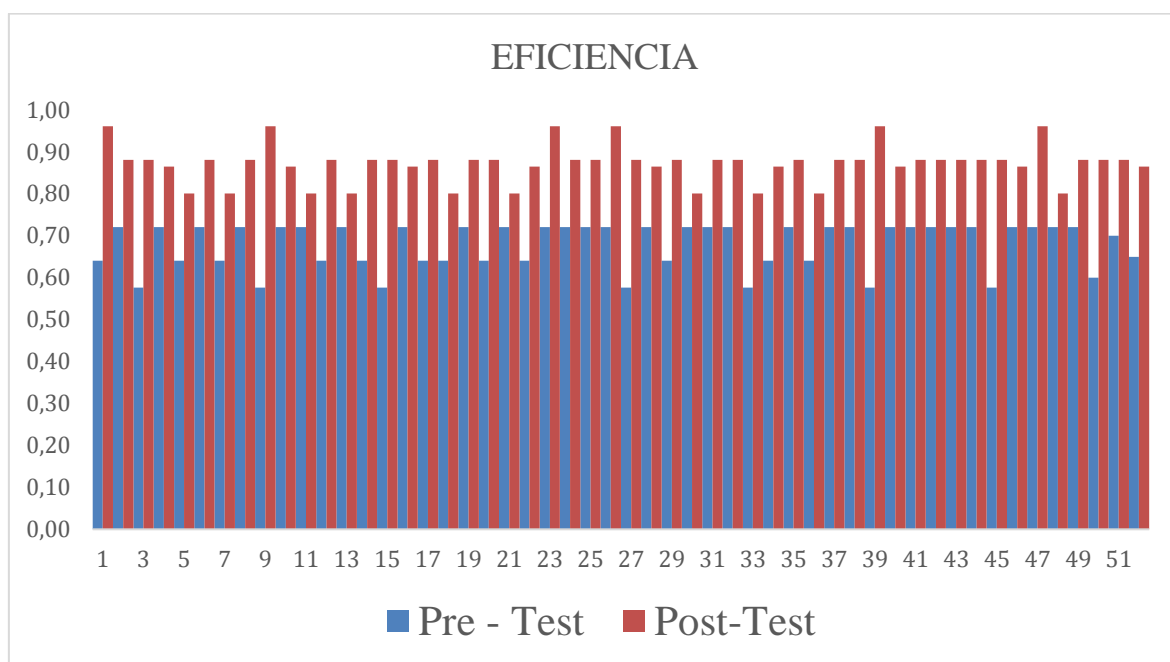
Ilustración 17: Tiempo estándar para realizar los mantenimientos



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se realiza una comparativa con respecto a la eficiencia donde podemos apreciar un incremento de ello después de la aplicación del estudio de trabajo durante los 52 días laborados en la organización puesto que se ve un mejor uso del recurso tiempo ya que hoy en día las actividades para realizar el mantenimiento se encuentran estandarizadas. El grafico muestran un incremento de la eficiencia en un 19% esto quiere decir que la implementación resulta beneficiosa para la empresa.

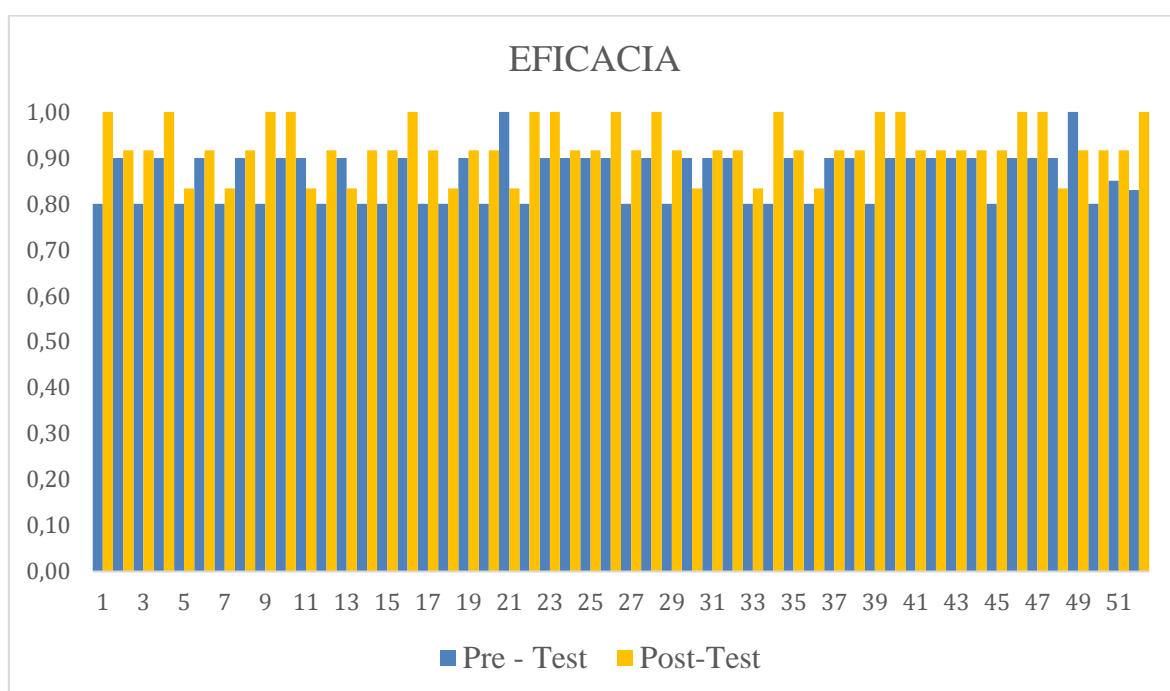
Ilustración 18: Eficiencia en la organización



Fuente: elaboración propia.

Finalmente se realizó una comparación de ambas eficacias donde se puede apreciar un incremento del 9% que en vehículos vendría a ser un resultado positivo de 3 vehículos mas con el mismo costo de la mano de obra, pero con mucho mas ingreso para la empresa. En el grafico podemos apreciar las barras amarillas que muestran el incremento en comparación a las barras azules que en la mayoría de los casos están por debajo de las barras amarillas que viene a ser la eficacia después de la implementación.

Ilustración 19: Eficacia en la organización



Fuente: elaboración propia.

3.2. Análisis inferencial

Para realizar el análisis inferencial de la presente tesis es necesario hacer un contraste de la hipótesis mediante estadígrafos de comparación de medias, para demostrar la mejora que se a conseguido con la aplicación del estudio de trabajo. Para ello lo primero que se hizo fue hacer la prueba de normalidad a la muestra de estudio, teniendo en cuenta lo siguiente:

Tabla 32: Tipos de muestra

Tipo de muestra	Descripción	¿Qué prueba usar?
Muestra grande	La muestra es mayor a 30	Kolmogorov Smimov
Muestra pequeña	La muestra es menor a 30	Shapiro Wilk

Fuente: elaboración propia.

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

H_a: La aplicación del estudio de trabajo, mejora la productividad en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

Con el objetivo de contrastar la hipótesis general, es necesario como primer paso determinar si los datos correspondientes a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son mayores a 30 procederemos hacer el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Kolmogórov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_valor \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_valor > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 33: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	.375	52	.000
Productividad después	.298	52	.000

Fuente: elaboración propia.

Al hacer la prueba de normalidad nos muestra una significancia de la productividad, antes es de 0.000 y después 0.000 por consiguiente ambos son menores a 0.05 y al ser menores de acuerdo con la regla de decisión, se asume para el análisis de contrastación de la hipótesis tiene comportamiento no paramétrico, por ende, se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación del estudio de trabajo no mejora la productividad en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

H_a : La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

Regla de decisión:

H_0 : Productividad antes \geq Productividad después

H_a : Productividad antes $<$ Productividad después

Tabla 34: Resultados del análisis wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Productividad antes	52	59.2500	8.16707	46.00	72.00
Productividad después	52	81.2115	8.49530	67.00	96.00

Fuente: elaboración propia.

Ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (59.25) es menor que la media después (81.2115), por lo tanto, no se cumple la hipótesis nula donde nos dice que la productividad antes es mayor que la productividad después por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo cual queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo logra mejorar la productividad en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el P_valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $P_valor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $P_valor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 35: Análisis de la significancia de los resultados wilcoxon

Estadísticos de contraste^a

	Productividad después - Productividad antes
Z	-6,270 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después tiene un valor de 0.000 de significancia, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que nos dice que la aplicación del estudio de trabajo logra mejorar la productividad en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica.

H_a: La aplicación del estudio de trabajo, mejora la eficiencia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

Con el objetivo de contrastar la hipótesis general, es necesario como primer paso determinar si los datos correspondientes a la serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son mayores a 30 procederemos hacer el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Kolmogórov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_valor \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_valor > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 36: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	.358	52	.000
Eficiencia después	.314	52	.000

Fuente: elaboración propia.

Al hacer la prueba de normalidad nos muestra una significancia de la eficiencia, antes es de 0.000 y después 0.000 por consiguiente ambos son menores a 0.05 y al ser menores de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de contrastación de la hipótesis tiene comportamiento no paramétrico, por ende, se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica

H_0 : La aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficiencia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

H_a : La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

Regla de decisión:

H_0 : Eficiencia antes \geq Eficiencia después

H_a : Eficiencia antes $<$ Eficiencia después

Tabla 37: Resultado del análisis de wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficiencia antes	52	67.87	5.329	58	72
Eficiencia después	52	87.21	4.430	80	96

Fuente: elaboración propia.

Ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (67.87) es menor que la media después (87.21), por lo tanto, no se cumple la hipótesis nula donde nos dice que la eficiencia antes es mayor que la eficiencia después por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo cual queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo logra mejorar la eficiencia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el P_Valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $P_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $P_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 38: Análisis de significancia de los resultados wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	Eficiencia después - Eficiencia antes
Z	-6,323 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después tiene un valor de 0.000 de significancia, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que nos dice que la aplicación del estudio de trabajo logra mejorar la eficiencia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica.

Con el objetivo de contrastar la hipótesis general, es necesario como primer paso determinar si los datos correspondientes a la serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son mayores a 30 procederemos hacer el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Kolmogórov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 39: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.

Eficacia antes	,324	52	,000
Eficacia después	,268	52	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia.

Al hacer la prueba de normalidad nos muestra una significancia de la eficacia, antes es de 0.000 y después 0.000 por consiguiente ambos son menores a 0.05 y al ser menores de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de contrastación de la hipótesis tiene comportamiento no paramétrico, por ende, se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica

H_0 : La aplicación del estudio de trabajo no mejora la eficacia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

H_a : La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

Regla de decisión:

H_0 : Eficacia antes \geq Eficacia después

H_a : Eficacia antes $<$ Eficacia después

Tabla 40: Resultado del análisis de wilcoxon

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficacia antes	52	86,3077	5,53966	80,00	100,00
Eficacia después	52	92,5769	5,86230	83,00	100,00

Fuente: elaboración propia.

Ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (86.3077) es menor que la media después (92.5769), por lo tanto, no se cumple la hipótesis nula donde nos dice que la eficacia antes es mayor que la eficacia después por consiguiente se rechazara la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo cual queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo logra mejorar la eficacia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el P_valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $P_valor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $P_valor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 41: Análisis de significancia de los resultados de wilcoxon

Estadísticos de contraste^a

	Eficacia después - Eficacia antes
Z	-4,799 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después tiene un valor de 0.000 de significancia, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que nos dice que la aplicación del estudio de trabajo logra mejorar la eficacia en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c – los olivos, 2018.

VI. DISCUSIÓN

Según lo analizado y desarrollado de los resultados podemos afirmar que la aplicación del estudio de trabajo mejoró la productividad en el área de servicio en la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c.

De acuerdo con el resultado de la prueba inferencial, donde se contrasta que la aplicación de la variable independiente (Estudio de trabajo) mejora la productividad en el área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c. Donde se puede ver que hay un incremento de la capacidad de vehículos con el buen uso de los recursos llevándonos a mejorar la productividad en el proceso incremento a la media de 59.85% a 81.2115%, siendo equivalente al 21.96% del incremento de la productividad.

Observando los resultados de la productividad del 22% de mejora. Esta mejora será respaldada por GUARACA, Segundo, quien es su tesis: Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. Ciudad de Quito. Tesis (Prevía a la obtención de grado de magíster en ingeniería industrial productividad). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Facultad de ingeniería química agroindustria: 2015. La presente tesis sugiere aumentar la productividad en el área de prensado de pastillas mediante la ejecución de un nuevo método cuya regla es que el prensista solo debe dedicarse a prensar más no hacer otras actividades ya que le quita tiempo y como segunda condición se quiere que se coordine con los trabajadores para que así las prensas no paren en las horas de almuerzo, refrigerios y merienda. La presente investigación tiene como objetivo principal aplicar el estudio de métodos y la medición del trabajo en la línea de prensado para mejorar la productividad de la mano de obra y optimizar la prensa en la empresa Egar S.A.C. Se concluye que al aplicar el estudio de métodos y la medición del trabajo se identificaron las causas que limitan la productividad en la prensa de pastillas a las cuales se les hizo la corrección de las fallas de los equipos, diseño y construcción de nuevas herramientas y la implementación de un nuevo método con la que se obtuvieron resultados positivos para la empresa mejorando la productividad en un 25% esto quiere decir que aumentaron de 108 a 136 pastillas horas/hombre en una jornada de 11 horas de trabajo y de 102 a 128 en 8 horas de trabajo.

Asimismo, la eficiencia en la empresa presentaba una media de la eficiencia antes 67.87 y la otra media después 87.21% teniendo un incremento de 19% gracias a que se aplicó el método de estudio de trabajo. este resultado es respaldado por ZHICAY Ordoñez, Rafael Enrique. Estudio de métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en SERTECPET S.A. Ciudad de Riobamba. tesis previa a la obtención del título de ingeniería industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Facultad de mecánica: 2013. La presente investigación propone incrementar la productividad en la organización basado esencialmente en la aplicación del estudio de métodos y tiempos para así reducir los gastos y tiempos de producción. La presente investigación tiene como objetivo principal reducir los tiempos de producción en el torneado ya que todas las piezas que son producidas pasan por dicho proceso y es donde se genera el cuello de botella ya que a la máquina se tiene que preparar, así como también el ajuste de la primera pieza también se tiene como objetivo eliminar el cuello de botella que se genera en el área de marcado ya que también es un área donde todas las piezas pasan y que brilla por la ausencia del operario. Llegando a la conclusión que al aplicar el nuevo método se podría reducir los tiempos de demoras que se presenta en el proceso pasando de 643.05 minutos a 454.91 minutos reflejándose en un porcentaje del 30% además se propuso implementar el área de nitrurado ya que ese tratamiento se hacía en la ciudad de quito y se demoraba 8 días en ir y venir. Como resultado de la implementación se ahorró 5 días = 130 horas = 7840.55 minutos que actualmente han sido muy beneficiosa ya que los clientes hoy en día se encuentran muchos más satisfechos y comprometidos con la empresa Por último el incremento de la eficiencia en la empresa Autofondo Chevrolet fue de 6.2692% pues la media antes fue de 86.3077% y la media de la eficiencia hoy en día es de 92.5769% este objetivo es apoyada por CARRILLO Ampudia, Diego Israel. Propuesta de mejora de la productividad en la planta procesadora de lácteos “El tambo”, mediante la medición del trabajo y estudio de métodos, validada con software “simul8”. Ciudad de Quito. Tesis (Prevía a la obtención de grado de magíster en ingeniería industrial y productividad). Ecuador: Escuela politécnica nacional. Facultad de ingeniería química y agroindustria: 2017. La presente tesis sugiere incrementar la productividad en el área de fabricación de queso, yogur y nata mediante la instalación de tapas con aspas de batido mecánico en las ollas de cocción cuyo fin será disminuir el tiempo de calentamiento y también de enfriamiento de la organización “El tambo” mediante la medición de trabajo y estudio de métodos. La presente investigación tuvo como objetivo principal hacer una medición de trabajo y estudio de métodos en dicha empresa para así mejorar la

productividad. Se concluye que al hacer la medición de tiempo y estudio de métodos en la línea de producción de queso disminuyó el tiempo de ciclo de 1516.6 min a 233 min (84.94% de reducción); el yogurt descendió de 1585.9 min a 299.6 min (reducción 80.90%) y por último la nata se redujo de 391.2 min a 301 min teniendo una reducción de 23.05%.

v. conclusiones.

Respecto a la productividad podemos concluir que la implementación del estudio de trabajo insidioso positivamente en la productividad del área de servicio de la empresa Autofondo Chevrolet, Lima, 2018. Mejoró debido a que se realizó acciones de mejora en el proceso del servicio de mantenimiento también se debe a la estandarización de las acciones que se deberían de tomar para hacer el mantenimiento preventivo de 5000 kilómetros y todo ello permite establecer un trabajo sistematizado y eficiente de las actividades obteniendo una mejora del 21.96%. Todo ello ha generado una mayor confianza en los colaboradores para alcanzar sus metas debido a que ya saben que se puede obtener mayores logros con el buen uso de los recursos.

Respecto a la mejora de la eficiencia podemos concluir que la aplicación de la medición de trabajo insidioso positivamente en un 19% y todo ello se debe a las capacitaciones que se hizo a los técnicos y también al compromiso que ellos pusieron para ser más eficientes haciéndolo en menos tiempo posible su mantenimiento por vehículo.

En cuanto a la mejora de la eficacia se deduce que la aplicación del estudio de trabajo logró un incremento de 6.2692% con respecto a los meses anteriores donde no había un estándar de trabajo en la empresa Autofondo Chevrolet todo ello se ve reflejado en la cantidad de vehículos que actualmente se hacen adicional a lo que normalmente se hacía.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar la herramienta del estudio de trabajo en todos los tipos de mantenimientos que se da en un taller para que así uno pueda tener un mayor control de los tiempos generando mayores ingresos para la organización.

Se recomienda implementar métodos de trabajo para realizar mantenimiento correctivo o mantenimiento preventivo ya que ello nos permitirá reducir actividades innecesarias y como resultado se tendrá un incremento de mantenimientos correctivos y preventivos pero para ello se debe de mantener una disciplina también se debe de hacer el correcto seguimiento de todas las etapas del proceso de inicio a fin con el objetivo de seguir sistematizando alcanzar las metas establecidas por la organización.

Se recomienda utilizar la técnica del estudio de trabajo con el objetivo de estandarizar todos los mantenimientos que se realiza en la empresa Autofondo Chevrolet para que así se pueda dar el buen uso de los recursos además de reducir en tiempo de horas hombre con el objetivo de tener un mejor rendimiento en cada actividad que se realiza para poder hacer un mantenimiento.

IV. REFERENCIAS

- AMORES, Olger y VILCA, Luis. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamericana norte sector Lasso para el periodo 2011-2013. Trabajo para optar el título profesional de (ingeniero industrial). Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, 2017. 138pp.
- ALZATE, Nathalia y SANCHEZ, Julián. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. 77pp.
- BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3° ed. Colombia: Pearson Education, 2010. 320pp.
ISBN: 9789586991285
- CRUELLES, José. 2013. Ingeniería industrial – métodos de trabajo, tiempos su aplicación a la planificación y a la mejora continua. 1ª ed. Alfaomega grupo editor, México, 2013. pág. 848. ISBN: 978-607-707-651-3
- DANTE, Hidalgo, aplicación del estudio de tiempos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la empresa IMAGEN E.I.R.L, 2017. Trabajo para optar el título profesional de (ingeniero industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 127pp.
- GARAGATE, Brescia, Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad de compras directas en la subgerencia de logística que se ejecutan en la municipalidad de comas, 2017. Trabajo para optar el título profesional de (ingeniero industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 115pp.

- GARCÍA, Roberto. 2005. Estudio del trabajo - Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Segunda. México: Mc Graw-Hill, 2009. pág. 459. ISBN: 970-10-4657-9.
- GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. trabajo para optar el grado de (magister en ingeniería industrial y productividad). Quito: Escuela politécnica nacional, 2015. 142pp
- GUTIERREZ, Humberto y DE LA VERA, Román. Control estadístico de calidad seis sigmas, 2009. 502 pp. ISBN 978-970-10-6912-7
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. 6° ed. México: Mac Graw Hill, 2014. 600pp. ISBN: 9781456223960.
- KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 538 pp. ISBN 968-18-5628-7
- LLONTOP, Betzabé, aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de bolsas real garza en POLYBAGS PERU S.R.L, 2017. Trabajo para optar el título profesional de (ingeniero industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 127pp.
- MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. México, 2000. 347 pp. ISBN 968-444-468-0.
- NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. 2014. Ingeniería Industrial - Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12. México: McGraw-Hill Educación, 2009. pág. 586. ISBN 978-607-15-1154-6.

- PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad manual práctico. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 333 pp.
ISBN 92-2-305901-1
- RODRIGUEZ, Isaí. Metodología para reducir tiempos de para en una línea de producción de etiquetas. Trabajo para obtener en grado de (Maestro en ingeniería industrial). México, d.f: Instituto politécnico nacional, 2011. 157pp.
- SALINAS, Kimberly. Aplicación del estudio de tiempos para mejorar la atención del cliente en la empresa metalmecánica JMS, 2017. Trabajo para optar el título profesional de (ingeniero industrial). Lima: Universidad Norbert Wiener, 2017. 195pp.
- TAPIA, Leslye. Estudio de tiempos y métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de colchones en la empresa MONLOP S.A., 2017. Trabajo para optar el título profesional de (ingeniero industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 140pp.
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2° ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495pp.
ISBN: 9786123028787
- ZHICAY, Rafael. Estudio de métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en SERTECPET S.A. Trabajo para optar el título profesional de (ingeniero industrial). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2017. 138pp.


V. ANEXOS

Anexo 01: matriz de coherencia

MATRIZ DE COHERENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿de qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejoraría la productividad en el área de servicio en la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – lo olivos, 2018?	Determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.	La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿de qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejoraría la eficiencia en el área de servicio en la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – lo olivos, 2018?	Establecer como la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.	La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.
¿de qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejoraría la eficacia en el área de servicio en la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – lo olivos, 2018?	Establecer como la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.	La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de servicio de la empresa AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. – LOS OLIVOS, 2018.

Fuente: Elaboración propia (2018)

Anexo 02: Formato de Diagrama de Análisis del Proceso

DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO - DAP Operario/Material/Equipo												
Diagrama N° 1 Hoja:1 de 1				Resumen								
		Objeto:		Actividad		Actual		Presupuesto		Economía		
Actividad:		DAP de mantenimiento		Operacion								
				Inspeccion								
				Espera								
				Transporte								
				Almacenamiento								
Distancia												
Metodo:		Actual/Propuesto		Tiempo								
Lugar:		Costo										
Operario:		M.O										
Compuesto por:		Material										
Aprobado por:		TOTAL										
		ACTIVIDAD										
Descripcion		Cantidad	Distancia	Tiempo						Observaciones		
Ingresa vehiculo al elevador												
Calzar auto												
Levantar Auto												
Tec. Lleva O.T al amacen												
Tec. Trae sus repuestos												
Revision de niveles:												
Aceite de transmision												
Liquido refrigerante												
Liquido de direccion												
Liquido de frenos												
Aceite de motor												
Filtro												
Quitar llantas												
Balanceo de ruedas												
Inspeccion parte Inferior												
Rotacionde llantas												
Poner llantas												
Bajar el vehiculo												
Escaneo al vehiculo												
Se agrega todos los aditivos vendidos:												
Parabrisas												
aditivo combustible												
aromatizadores												
Rellena la O.T												
Sale vehiculo a lavado												

Anexo 03: Formato de Tiempo Estándar

<i>Empresa: Autofondo chevrolet S.A.C</i> <i>Elaborado por: Yanac Geronimo, Luis Miguel</i>			<i>Area:</i> <i>Mantenimiento</i>				<i>CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR PRE-TEST (min)</i>					
ITEM	OPERACIONES	PROMEDIO	WESTINHOUSE				VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR	seg	min
			H	E	CD	CS						
1	Ingresar vehiculo al elevador											
2	Calzar auto											
3	Levantar Auto											
4	Tec. Lleva O.T al amacén											
5	Tec. Trae sus repuestos											
6	Revisión de niveles:											
7	Aceite de transmisión											
8	Líquido refrigerante											
9	Líquido de dirección											
10	Líquido de frenos											
11	Aceite de motor											
12	Filtro											
13	Quitar llantas											
14	Balanceo de ruedas											
15	Inspección parte inferior											
16	Rotación de llantas											
17	Poner llantas											
18	Bajar el vehículo											
19	Escaneo al vehículo											
20	Se agrega todos los aditivos vendidos:											
21	Parabrisas											
22	aditivo combustible											
23	aromatizadores											
24	Rellenar la O.T											
25	Salir vehículo a lavado											

Anexo 04: Formato de Control de la Producción de febrero

CALCULO DE PRODUCTIVIDAD - MANTENIMIENTO DE VEHICULOS - AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. - FEBRERO 2018			
EMPRESA:	AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C.	METODO:	PRE - TEST
ELABORADO POR:	YANAC GERONIMO, LUIS MIGUEL	AREA:	MANTENIMIENTO



FECHA	TIEMPO REAL (min)	TIEMPO PROGRAMADA (min)	EFICIENCIA	CANTIDAD DE O.T REAL	CANTIDAD DE O.T ESPERADA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1-feb.-18							
2-feb.-18							
3-feb.-18							
4-feb.-18	DOMINGO						
5-feb.-18							
6-feb.-18							
7-feb.-18							
8-feb.-18							
9-feb.-18							
10-feb.-18							
11-feb.-18	DOMINGO						
12-feb.-18							
13-feb.-18							
14-feb.-18							
15-feb.-18							
16-feb.-18							
17-feb.-18							
18-feb.-18	DOMINGO						
19-feb.-18							
20-feb.-18							
21-feb.-18							
22-feb.-18							
23-feb.-18							
24-feb.-18							
25-feb.-18	DOMINGO						
26-feb.-18							
27-feb.-18							
28-feb.-18							


Anexo 05: Formato de Control de la Producción de marzo

CALCULO DE PRODUCTIVIDAD - MANTENIMIENTO DE VEHICULOS - AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C. - MARZO 2018			
EMPRESA:	AUTOFONDO CHEVROLET S.A.C.	METODO:	PRE - TEST
ELABORADO POR:	YANAC GERONIMO, LUIS MIGUEL	AREA:	MANTENIMIENTO



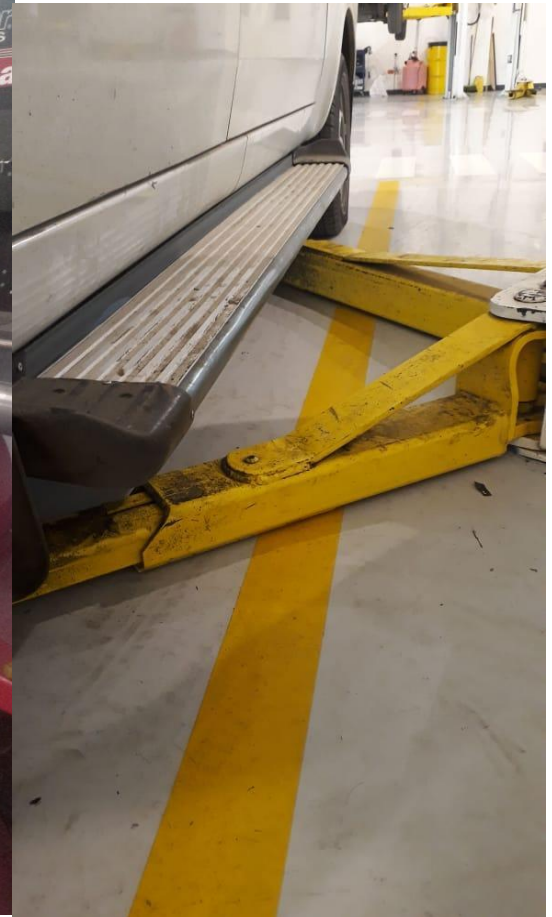
FECHA	TIEMPO REAL (min)	TIEMPO PROGRAMADA (min)	EFICIENCIA	CANTIDAD DE O.T REAL	CANTIDAD DE O.T ESPERADA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1-mar.-18							
2-mar.-18							
3-mar.-18							
4-mar.-18	DOMINGO						
5-mar.-18							
6-mar.-18							
7-mar.-18							
8-mar.-18							
9-mar.-18							
10-mar.-18							
11-mar.-18	DOMINGO						
12-mar.-18							
13-mar.-18							
14-mar.-18							
15-mar.-18							
16-mar.-18							
17-mar.-18							
18-mar.-18	DOMINGO						
19-mar.-18							
20-mar.-18							
21-mar.-18							
22-mar.-18							
23-mar.-18							
24-mar.-18							
25-mar.-18	DOMINGO						
26-mar.-18							
27-mar.-18							
28-mar.-18							
29-mar.-18	FERIADO						
30-mar.-18							
31-mar.-18							

Anexo 06: Formato de Observación de Tiempos

 CHEVROLET		<i>Empresa</i>	<i>Auford Chevrolet S.A.C</i>										<i>Método</i>											<i>Area</i>								
		<i>Elaborado</i>	<i>Yorac Garcia, Luis miguel</i>										<i>Fecha</i>													<i>Mantenimiento</i>						
ITEM	OPERACIONES	TIEMPO OBSERVADOS (Min-Seg)																														Tpo Promedio o Tpo Observado
		OCULOS																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	
Mantenimiento 500km																																
1	Ingreso vehiculo al elevador																															
2	Calzar auto																															
3	Levantar Auto																															
4	Tec. Ueva O.T al amacen																															
5	Tec. Trae sus repuestos																															
6	Revisión de niveles:																															
7	Acabte de transmision																															
8	Líquido refrigerante																															
9	Líquido de dirección																															
10	Líquido de frenos																															
11	Acabte de motor																															
12	Filtro																															
13	Quitar llantas																															
14	Balaneo de ruedas																															
15	Inspeccion parte inferior																															
16	Rotado de llantas																															
17	Poner llantas																															
18	Bajar el vehiculo																															
19	Escaneo al vehiculo																															
20	Se agregan los dos aditivos vendidos:																															
21	Pambisias																															
22	aditivo combustible																															
23	aromatizadores																															
24	Re llenala O.T																															
25	Se le vehiculo al lavado																															

Anexo 07: Fotos tomadas en el área de Trabajo





Ficha técnica de producto

INFORMACIÓN GENERAL

Producto: Cronómetro digital PC-1001

Descripción: Funciones: cronómetro, reloj, alarma y calendario. Precisión del cronómetro: 1/100" los primeros 30 minutos y después en incrementos de 1 segundo hasta un máximo de 24h. Pantalla LCD digital y cordón para colgar en el cuello. Alimentación: 2 pilas LR44 (incluidas). Dimensiones: 88,5 x 62,5 x 22,5 mm, peso 55 g

ESPECIFICACIONES

Referencia	uds/ caja	descripción
TIME-D03-001	1	cronómetro digital 30', 1/100"

EMBALAJE

Tipo: Caja de cartón o de plástico

Etiqueta:

labbox	TIME-D03-001
	Digital chronometer 30', 1/100"
	Cronometro digital 30', 1/100"
	Chronomètre numérique 30', 1/100"
Batch n°.: xxxx	



Anexo 9: Certificados de Validez.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD.

N.º	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Trabajo								
Dimensión 1: Estudio de Métodos								
	FORMULA:							
	$IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$							
Dimensión 2: Medición del Trabajo								
	FORMULA:							
	$Ts = Tn \times (1+s)$							
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad								
Dimensión 1: Eficiencia								
	FORMULA:							
	$Eficiencia = \frac{NHR}{NHP} \times 100\%$							
Dimensión 2: Eficacia								
	FORMULA:							
	$Eficacia = \frac{COR}{COP} \times 100\%$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ No aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Daniel Silva DNI: 10701639

Especialidad del validador: Ms. Ing. Ing. Industrial

12 de Jun del 2018

DANIEL RICARDO SILVA SIU
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 110248
Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD.

N.º	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	FORMULA:							
	$IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Medición del Trabajo							
	FORMULA:							
	$Ts = Tn \times (1+s)$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	FORMULA:							
	$Eficiencia = \frac{NHR}{NHP} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	FORMULA:							
	$Eftcacia = \frac{COR}{COP} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Jorge Malpertrada G. DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

12 de Junio del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD.

N.º	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	FORMULA:							
	$IAAV = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$	/		/		/		
	Dimensión 2: Medición del Trabajo							
	FORMULA:							
	$Ts = Tn \times (1+s)$	/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	FORMULA:							
	$Eficiencia = \frac{NHR}{NHP} \times 100\%$	/		/		/		
	Dimensión 2: Eficacia							
	FORMULA:							
	$Eficiencia = \frac{COR}{COP} \times 100\%$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg. Samahara Ramirez Percy DNI: 40608756

Especialidad del validador: Iny Industrial Msc Dirección TI

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

de 6 del 2018
 Percy Samahara Ramirez
 Ingeniero Industrial
 Registrado en Dirección de TI
 Firma del Experto Informante.

Yo, *George Reynoso*, docente de la facultad de ingeniería industrial de la universidad César Vallejo Lima Norte, revisar (a) de la tesis titulada "Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de servicio en la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c. los olivos, 2018", del (de la) estudiante YANAC GERÓNIMO, LUIS MIGUEL, constatando que la investigación tiene un índice de similitud del 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la universidad César Vallejo.

Los Olivos, 21 de diciembre del 2018


Firma

Reynoso Vasquez, George

DNI:*43081598*.....



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SERVICIO EN LA EMPRESA AUTOFONDO
CHEVROLET S.A.C. LOS OLIVOS, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Yanac Gerónimo, Luis Miguel

ASESOR:

Mgtr. George Reinoso Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2018



Resumen de coincidencias

19 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	9 %
	Fuente de Internet	
2	Entregado a Universidad	6 %
	Trabajo del estudiante	
3	docslide.us	<1 %
	Fuente de Internet	
4	bibdigital.epn.edu.ec	<1 %
	Fuente de Internet	
5	repositorio.ute.edu.ec	<1 %
	Fuente de Internet	
6	www.repositorio.usac...	<1 %
	Fuente de Internet	
7	docslide.fr	<1 %
	Fuente de Internet	
8	doctoyor.es	<1 %
	Fuente de Internet	
9	biblioteca.usac.edu.gt	<1 %
	Fuente de Internet	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Luis Miguel Yanac Geronimo

INFORME TÍTULADO:

Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad
en el área de servicio en la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c. Los
olivos, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 21/12/2017

NOTA O MENCIÓN: 11



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:

D.N.I. : 46994051
Domicilio : Mz C Lt 1 AH Fortín Caycho
Teléfono : Fijo : Móvil : 976963160
E-mail : Luisyanac10@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Yanac Gerónimo Luis Miguel

Título de la tesis:

Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en el
área de servicio en la empresa Autofondo Chevrolet s.a.c. los olivos, 2018

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha : /05/2019

CERTIFICACIÓN CRONOMETRO PC-101

A : Giancarlo Stagnaro

CC.: : Ing. Edwin Aparicio

Ing. Enrique Callupe

Ing. Ricardo Ruiz

Ref. : CERTIFICADO DE CRONOMETROS DIGITALES DE IMPRENTAS

TRUPAL HUACHIPA 8

FECHA : 12/12/2018

Elemento enviado

Se envió un cronometro digital, marca CASIO, modelo HS-30W, el número de inventario 420782012, propiedad del INTI – Electrónica e informática

- Cristal Mineral
- Resistencia magnética
- Resistente a impactos
- Resistencia al Agua de 200 Metros
- Cronómetro de 1/1000 segundos
Capacidad de medición: 99:59'59,999"
Modos de medición: tiempo transcurrido, tiempo de vuelta, tiempo de división
Otras funciones: Velocidad (0 a 1.998 unidades/hora), ingreso de distancia (0,0 a 99,9)

Calibración inicial	Intervalo de medición	Corrimiento Medido (S)
	1 minuto	0,00001
	1 hora	0,0004
	1 día	0,009

- Tamaño de la caja: 88.5 x 62,5 x 22.5 mm
- Peso total: 55 g
- LED: Ámbar

Atentamente.

Pablo Jon
Supervisor Implant